**Tome IX (1922)** **N° 1.** **Janvier-Mars 1922.**
*(Paru le 15 Mai 1922).*

# BULLETIN

DE LA

# Société de Pathologie Végétale

## DE FRANCE

**Paraissant tous les trois mois, par fascicules de 16 à 32 pages**

**Abonnement**. — Pour les personnes étrangères à la Société, le prix de l'abonnement est de **12** francs pour la France et de **14** francs pour étranger ; il doit être adressé au Trésorier au Siège Social.

**Communications**. — Les communications doivent être adressées à M. FOEX, *Secrétaire général*, Station de Pathologie végétale, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris-XIV^e^.

**Séances**. — Les séances de la Société ont lieu, au Siège Social, le premier vendredi de chaque mois ; quand ce jour est férié, la séance est reportée au vendredi suivant. Les séances sont suspendues pendant les mois d'août et de septembre.

*Siège Social : 63, rue de Buffon, PARIS-V^e^.*

## SOMMAIRE

Liste des Membres, p. 2. — M. MOLLIARD, Notice nécrologique, p. 12. — Séance du 6 janvier, p. 15.— M. GARD, L'*Hydnum crinaceus* Bull., sur noyers, p. 21. — M. GARD, L'apoplexie de la vigne et les formes résupinées de *Fomes ignarius* (L.) Fries, p. 22. — M. DUCOMET, Observations et expériences sur les Maladies de dégénérescence de la Pomme de terre, p. 29. — C. PERRET, La dégénérescence de la Pomme de terre, p. 39. — M. MOLLIARD, Sur une cécité du funicule chez le Melon vert de Malte, p. 42. — Séance du 3 février, p. 45. — E. MIÈGE, Sur deux insectes parasites au Maroc : *Tephrochystia pumilala* et *Plusia chalcytes*, p. 52. — Séance du 3 mars, p. 55. — J. MAGROU, A propos de la flagellose des Euphorbes, p. 58. — Rapport financier, p. 62. — BIBLIOGRAPHIE, p .65.

## LISTE GÉNÉRALE DES MEMBRES

DE LA

# SOCIÉTÉ DE PATHOLOGIE VÉGÉTALE

### Bureau pour l'année 1922.

*Président*..... M. le Professeur MARCHAL, Membre de l'Institut.

*Vice-Président*.. . M. le Professeur DANGEARD, Membre de l'Institut.

*Secrétaire général.* M. Et. FOËX, Directeur de la Station de Pathologie végétale.

*Secrétaires* ..... M. A. MAUBLANC, Chef de Travaux à l'Institut agronomique.

M. P. VAYSSIÈRE, Directeur-Adjoint de la Station entomologique de Paris.

*Trésorier*..... . M. P. BIERS, Préparateur au Muséum.

*Archiviste* ..... M. le Docteur MAGROU, de l'Institut Pasteur.

### Conseil d'administration.

MM.

ARNAUD, Sous-Directeur de la Station de Pathologie végétale.

BLARINGHEM, Maître de Conférence à la Sorbonne, Professeur au Conservatoire des Arts-et-Métiers.

BOIS, Professeur au Muséum d'Histoire naturelle.

BOUVIER, Membre de l'Institut.

DUCOMET, Professeur à l'Ecole d'Agriculture de Grignon.

MANGIN (L.), Membre de l'Institut, Directeur du Muséum d'Histoire naturelle.

MOLLIARD (M.), Doyen de la Faculté des Sciences.

PATOUILLARD, N., Docteur en Pharmacie.

RABAUD, Professeur-Adjoint à la Faculté des Sciences de Paris.

SÉMICHON, Docteur ès-sciences, Préparateur au Muséum.

VIALA, membre de l'Institut.

JACQUES DE VILMORIN, membre de l'Académie d'Agriculture.

**Membres de la Société.**

MM.

ARNAUD (G.), Sous-Directeur de la Station de Pathologie végétale, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris (14e).

AUFRÈRE (G.), Professeur de Chimie et Bactériologie, Ecole Nationale d'Industrie Laitière, Mamirolle (Doubs).

BANCAUD, Pharmacien de 1re classe, à Chartres (Eure-et-Loire).

BARBEY, Expert Forestier, à Montcherraud-sur-Orbe, canton de Vaud (Suisse), M. V.

BASSET (James), 7, rue Yvon Villarceau, Paris (16e).

BEAUVERIE. Professeur de Botanique à la Faculté des Sciences, Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).

BESSIL, 25, avenue des Gobelins, Paris (13e).

BEZSSONOFF, 4, rue Paillet, Paris (5e).

BIERS (P.), Préparateur au Muséum, 63, rue de Buffon, Paris (5e), *Trésorier*.

BLANCHARD (Emile), Directeur des Services agricoles de Seine-et-Oise, Versailles.

BLARINGHEM (L.), Professeur au Conservatoire National des Arts-et-Métiers, Maître de Conférence à la Sorbonne, 14, rue de Tournon, Paris (6e), M. V.

BOIS (D.), Professeur au Muséum, Laboratoire de culture, rue de Buffon, Paris (5e), M. V.

BOLIVAR, Directeur del Museo Nacional de Scienças naturales, 20, Passo de Recoleto, Madrid (Espagne).

BONAFÉ, Directeur des Services agricoles, 47, place Voltaire, Châteauroux (Indre).

BOUVIER (E.-M.), Membre de l'Institut, Professeur au Muséum, 55, rue de Buffon, Paris (5e), ancien *Président*.

BOVET (Antoine), 16, rue de l'Arquebuse, Autun.

BOYER (G.), Professeur à l'Ecole nationale d'Agriculture de Montpellier (Hérault).

BUFFON, Service de l'Agriculture, Fort-de-France (Martinique).

CAMUS (Dr F ), 63, rue de Buffon, Paris (5e).

CAPUS, Directeur de la Station de Pathologie végétale de Cadillac, député de la Gironde, 5, rue Montcalm, Paris (18e).

CHABROLIN, Ingénieur agronome, Préparateur à la Station de Pathologie végétale, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris (14e).

MM.

Charpentier (Ch.), Correspondant du Service des Épiphyties, 164, boulevard Montparnasse, Paris (14e).

Chassignol, Instituteur à la Boulaye, par Toulon-sur-Arroux (Saône-et-Loire).

Chateau, Directeur d'Ecole, Matour (Saône-et-Loire).

Chatenier (J.), Saint-Bonnet-du-Val-Clérieux, par Crépol (Drôme).

Chevallier (Abbé), Chanoine à Autun, Président de la Société des Sciences naturelles d'Autun (Saône-et Loire).

Chifflot, Chargé de Cours à la Faculté des Sciences, Lyon (Rhône).

Chopard, square Arago, boulevard Arago, Paris (14e).

Chrestian, Professeur à l'Institut agricole algérien de Maison Carrée, près Alger.

Costantin, Membre de l'Institut, Professeur au Muséum, 55, rue de Buffon, Paris (5e), M. V.

Cotte (J.), Professeur à l'Ecole de Médecine, 213, rue d'Endoume, Marseille (Bouches-du-Rhône).

Cousin (E.), Grainier-Herboriste, place Saint-Christophe Soissons (Aisne).

Crépin, Répétiteur de Botanique à l'Ecole nationale d'Agriculture de Grignon (Seine-et-Oise).

Dangeard (P.-A.), *Vice-Président*, Membre de l'Institut, 12, rue Cuvier, Paris (5e).

Debreuil, Secrétaire de la Société nationale d'Acclimatation de France, 198, boulevard St-Germain, Paris (7e).

Decrock (Elie), Professeur à la Faculté des Sciences, 72, rue Reynard, Marseille (Bouches-du-Rhône).

Delafield (Maturin), 22, avenue Davel, Lausanne (Suisse), M. V.

Drayton (Frank Lisle), Pathologiste, Division de la Botanique, Ferme d'expérimentation, Ottawa (Canada).

Duboys, Professeur à l'Ecole nationale d'Agriculture de Rennes (Ille-et-Vilaine).

Ducomet, Professeur à l'Ecole nationale d'Agriculture de Grignon (Seine-et-Oise).

Dufrénoy (Jean), Ingénieur-Agronome, Préparateur à la Station de Pathologie végétale, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris (14e).

MM

Dumée (P.), 45, rue de Rennes, Paris (6e).

Duport (L.), Chargé de la Station entomologique de Chon-Gau (Tonkin).

Duval (C.), 5, rue Louis Pasteur, Boulogne (Seine).

Mc Farland (Frank C.-C.), Head Departement of Botany University of Kentucky Lexington Kentucky U. S. A.

Ferrière (Dr Ch.), Division entomologique, Muséum d'Histoire naturelle, rue de l'Helvétie, 19, Berne (Suisse).

Feytaud (D.), Maître de Conférences à la Faculté des Sciences, Institut de Zoologie, cours de la Marne, Bordeaux (Gironde).

Foëx (Et ), Directeur de la Station de Pathologie végétale, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris (14e), *Secrétaire général.*

Fron (G.), Professeur à l'Institut agronomique, 15, rue Claude Bernard, Paris (5e).

Frontard, Proviseur honoraire, Talant (Côte-d'Or).

Gain, Professeur de Botanique à la Faculté des Sciences, Nancy (Meurthe-et-Moselle).

Gard, Docteur ès-sciences, Directeur intérimaire de la Station de Pathologie végétale du Sud-Ouest, Faculté des Sciences, Bordeaux (Gironde).

Gaumont, Professeur d'Agriculture, 98, rue Gambetta, Chalette (Loiret).

Gervais (Prosper), Président de l'Académie d'Agriculture, 33, boulevard Raspail, Paris (7e).

Gèze (G.-E.), Ingénieur-Agronome, Docteur ès-sciences, 8, rue du Cannau, Montpellier (Hérault).

Guelrouard (Alexandre), Chef de culture, Société des Fermes françaises de Kakylie, Oud-Aïssi, par Tizi-Ouzou (Algérie).

Gram (Erns), Statens Plant pathologiske forsog Lingby (Danemark).

Guffroy (G.), Ingénieur-Agronome, 17, rue Civiale, Garches (Seine-et-Oise).

Guignard (L.), Membre de l'Institut, 6, rue du Val-de-Grâce, Paris (5e).

Guillemin, Membre de la Société Mycologique, Cormartin (Saône-et-Loire).

MM.

José Ma de Guillen-Garcia, Ingénieur en Chef de la Station des Laboratoires et du Musée de Pathologie végétale de Barcelone, avenia da Princia da Asturias, 4, Barcelone (Espagne).

Guinier, Professeur, Directeur de l'Ecole Forestière, Nancy (Meurthe-et-Moselle).

Güssow, Botaniste du Dominion du Canada, Ferme expérimentale, Ottava (Canada).

Guyot, Ingénieur-Agronome, Ecole de Garçons, groupe Jean Jaurès, Prés-St-Gervais (Seine).

Havard-Duclos, Ingénieur-Agronome, 8, rue des Condamines, Versailles (Seine-et-Oise).

Hée, Préparateur à l'Institut Botanique de l'Université de Strasbourg.

Houard, Directeur de l'Institut Botanique, Professeur à la Faculté des Sciences de Strasbourg.

Imperial Bureau of Mycology, 17, Kew Green, Kew Surrey (Angleterre).

Isaakidès, Inspecteur général de l'Agriculture, Athènes (Grèce).

Kand real Ivar Jorstad Statsmykology, Christiania (Norvège).

Jaczewski (Arthur de), Directeur de l'Institut de Phytopathologie, Perspective anglaise, 29, St-Pétersbourg (Russie), M.V.

Jones (Dr L.-R.), Head of the Department of plant pathology, College of Agriculture of the University of Wisconsin, Madison Wisconsin, U. S. A.

Jugla (Alfred), 19, rue Dufrenoy, Paris (16e).

Killian (Ch.), Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de l'Université de Strasbourg.

Lagarde, Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de l'Université de Strasbourg.

Larcher (Dr O.), 97, rue de Passy, Paris (16e).

Lasnier, Professeur agrégé des Sciences naturelles au Lycée Faidherbe, 32, rue Fourmentel, Lille (Nord).

Latière, Directeur de Station des Epiphyties, détaché au Ministère de l'Agriculture, 42 *bis*, rue de Bourgogne, Paris (7e).

MM.

Laurent (G.), Inspecteur général de l'Agriculture, Ministère de l'Agriculture, 63, rue de Varenne, Paris (7e).

Lavergne (G.), Directeur du Laboratoire de la Cie Fermière de Vichy, 16, rue Lucas, Vichy (Allier).

Légaillon, Professeur à la Faculté des Sciences, Toulouse (Hte-Garonne).

Lemée, Horticulteur-Paysagiste, 5, ruelle Taillis, Alençon (Orne).

Lemoine (E.), 140, rue du Montet, Nancy (Meurthe-et-Moselle).

Lemoine (Mme P.), Docteur ès-sciences, 71, rue de Rennes, Paris (6e).

Lesne, Assistant d'Entomologie au Muséum, 55, rue de Buffon, Paris (5e).

Lesne, Ingénieur Chimiste, Etablissement Malétra, 11, rue de la Boétie, Paris (8e).

Lhoste (Lucien), 60, Quai des Carrières, à Charenton (Seine).

Loubet (Alphonse), Ingénieur - Agronome, Agent commercial du Service central de l'exploitation des Chemins de fer P.-L.-M., 20, boulevard Diderot, Paris (12e).

Lutmann (B.-F.), Ph. D. Professor of Plant pathology, State Agricultural college Vermont University, Burlington (Vermont), U. S. A.

Magrou (Dr), de l'Institut Pasteur, *Achiviste*, 25, rue Dutot, Paris (15e).

Maige, Professeur de Botanique à la Faculté des Sciences, Lille (Nord).

Mail (R.), 76, rue Thiers, au Hâvre (Seine-Inférieure).

Maire (L.), Chef des Travaux à l'Ecole de Pharmacie de Strasbourg.

Maire (R.), Professeur de Botanique à la Faculté des Sciences, Alger (Algérie).

Malençon (Georges), 30, rue Antoinette, Paris (18e).

Mangin (L.), Membre de l'Institut, Directeur au Muséum, Professeur de Botanique cryptogamique, 57, rue Cuvier, Paris (5e), ancien *Président*.

Mangin (Maurice), Inspecteur des Eaux et Forêts, 57, rue Cuvier, Paris (5e).

MM.

MARCHAL (Dr E.), Professeur à l'Institut Agricole de Gembloux (Belgique).

MARCHAL (Dr P.), Membre de l'Institut, Directeur de la Station entomologique, *Président*, 16, rue Claude Bernard, Paris (5e).

MARIÉ (P.), Chef du Service d'entomologie agricole de la Société des Agriculteurs de France, 8, rue d'Athènes, Paris (9e).

MATSUMOTO, Professeur de Botanique, Koto Norin Gako Morioka (Japon).

MAUBLANC, Ingénieur-Agronome, Chef des Travaux à l'Institut agronomique, *Secrétaire*, 52, boulevard St-Jacques, Paris (14e).

MAURY, L., Professeur honoraire, 35, rue Titon, Châlons-sur-Marne (Marne).

MELHUS (Dr), Head of the Department of Plant pathology State college of Agriculture, Ames (Iowa), U. S. A.

MENGEL, Directeur de l'Observatoire, Perpignan (Pyrénées-Orientales).

MIÈGE, Docteur ès-sciences, Inspecteur général de l'Agriculture, Direction de l'Agriculture, Rabat (Maroc)

Mc MILLAN (H.-G.), P. O. Box, 747, Greeley, Colorado, U. S A.

MOLLIARD, Doyen de la Faculté des Sciences de Paris, Professeur de Physiologie végétale à la Faculté des Sciences, 16, rue Vauquelin, Paris (5e), M. V.

MOLINAS, Directeur de l'Ecole d'Agriclture, Antibes (Alpes-Maritimes).

MIRANDE (Robert), Docteur ès-sciences, 8, cours Camon Pau (Basses-Pyrénées).

MOREAU (F.), Maître de Conférences à la Faculté des Sciences, Jardin botanique, rue Godron, Nancy.

MORQUER (René), Préparateur de Botanique, Faculté des Sciences, Toulouse (Hte-Garonne).

MUNIÉ (Louis-Victor), Propriétaire-Planteur, licencié ès-sciences, 56, boulevard Gambetta, Troyes (Aube).

NAVEL (Henri), 13, rue de Belver, Lisbonne (Portugal), M.V.

MM.

Noury, Instituteur à Bois-Guillier, par Buchy (Seine-Inférieure).

Orton (W.-A.), Pathologist in charge, Cotton truck and Forage crop diseases investigations, Bureau of Plant industry, Washington, D. C., U. S. A.

Paillot (A.), Directeur de la Station entomologique du Sud-Est, St-Genis-Laval (Rhône).

Patouillard (N.), Docteur en Pharmacie, 105, avenue du Roule, Neuilly (Seine).

Peltereau, Notaire honoraire, Vendôme (Loir-et-Cher).

Perret, Instituteur, Directeur du Champ d'expériences de Merle, par St-Bonnet-le-Château (Loire).

Perrot, Professeur à l'Ecole de Pharmacie, M. V.

Petelot, Professeur, Collège du Protectorat, Hanoï (Tonkin).

Piel de Churcheville, Laboratoire de Botanique cryptogamique du Muséum, 63, rue de Buffon, Paris (5e).

Pierrhugues, 30, rue Vieille-du-Temple, Paris (9).

Pinoy (Dr), 20, rue de Versailles, Ville-d'Avray (Seine-et-Oise).

Poirault, Directeur de la Villa Thuret, Antibes (Alpes-Maritimes).

Poutiers (R.), Chef des Travaux à l'Insectarium de Menton-Garavan, Menton (Alpes-Maritimes).

Prauteau, Secrétaire général de la Société des Horticulteurs, 45 *bis*, rue du Bel-Air, Nantes (Loire-Inférieure).

Prunet, Professeur à la Faculté des Sciences, Toulouse (Hte-Garonne).

Puttemans (A.), Institut de Biologie végétale, Ministerio da Agricoltura, Rio-de-Janeiro (Brésil).

Quanjer (Dr), Professeur de Pathologie végétale à l'Ecole Supérieure d'Agriculture de Wageningen (Hollande).

Rabaté, Inspecteur général de l'Agriculture, Ministère de l'Agriculture, 63, rue de Varenne, Paris (7e).

Rabaud (D'), Professeur adjoint à la Sorbonne, 3, rue Vauquelin, Paris (5e).

Raftopoulos (Jean-D.), 11, rue Claude Bernard, Paris (5e).

Rangel (Dr), Praia de Scarahy, 369, Nacteroy, Etat de Rio-de-Janeiro (Brésil).

MM.

Ricôme, Professeur de Botanique à la Faculté des Sciences de Poitiers (Vienne).

Rivier (André), Météorologiste à la Station des Avertissements agricoles de Bel-Air, Chemin de la Paillade, près Montpellier (Hérault).

Riza-Ali, Professeur aux Ecoles Supérieures d'Agriculture et des Forêts, Directeur du Laboratoire de Pathologie végétale, Boyadji-Kéni, Bosphore (Turquie).

Roblin (Dr), Flamboin, par Goueix (Seine-et-Marne).

Routier (H.), Pharmacien, 37, avenue Maurice Berteaux, Sartrouville (Seine-et-Oise).

Roux (E.), Docteur ès-sciences, Directeur des Services Sanitaires et Scientifiques et de la Répression des Fraudes, 42 *bis*, rue de Bourgogne, Paris (7e).

Sarejanni, Ingénieur Agricole, via Felice, Cavalotti, Viareggio (Italie).

Sartory, Professeur à l'Ecole Supérieure de Pharmacie de Strasbourg.

Schribaux, Professeur à l'Institut agronomique, Directeur de la Station d'essais de Semences, 4, rue Platon, Paris (15e).

Seabra (A.-F. de), Conservador de Museum d'Historia natural, Facultad da Sciencas, Lisboa (Portugal).

Seguy, Préparateur au Muséum, Laboratoire d'entomologie, 55, rue de Buffon, Paris (5e).

Sélariés, Assistant biologiste à la Station agronomique de Colmar.

Sémichon, Docteur ès-sciences, 4, rue Honoré Chevalier, Paris (6e).

Simon (René), Professeur à l'Ecole Normale d'Instituteurs de la Gironde, St-André-de-Cubzac (Gironde).

Soursac, Directeur des Services agricoles des Pyrénées-Orientales, Perpignan.

Station d'Avertissements agricoles, Domaine de Bel-Air, Montpellier (Hérault).

Station de Pathologie végétale, 11 *bis*, rue d'Alésia, Paris (14e).

MM.

Stranak (Dr), Professeur, Kral Vinohrady, Villa Grôbe, Prague (République Tchécoslovaque).

Sureya (Mehmed U.), Directeur de la Station d'entomologie agricole, Ecole d'Agriculture de San-Stefano, Constantinople (Turquie).

Thuilleaux, Pépiniériste, La Cale, St-Cloud (Seine-et-Oise).

Tisserand (Eug.), Membre de l'Institut, 17, rue du Cirque, Paris (8e).

Truffaut (G.), 90 *bis*, avenue de Paris, Versailles (Seine-et-Oise).

Tschaën, Professeur à l'Ecole d'Agriculture d'Hyères (Var).

Vayssière (P.), Directeur adjoint de la Station entomologique, 16, rue Claude Bernard, Paris (5e).

Vayssière (A.), Professeur à la Faculté des Sciences, Marseille (Bouches-du-Rhône).

Vermorel, Membre de l'Académie d'Agriculture, Villefranche-sur-Saône (Rhône), *Membre donateur*.

Viala, Membre de l'Institut, ancien *Président* de la Société, boulevard St-Michel, Paris (6e).

G. Villedieu, Professeur à l'Ecole de Médecine et de Pharmacie, 96, rue Georges-Sand, Tours (Indre-et-Loir).

Vilmorin-Andrieux et Cie, Verrières-le-Buisson (Seine-et-Oise).

Vincens (F.), Docteur ès-sciences, 22, avenue de Toulouse, St-Gaudens (Hte-Garonne).

Yamada (Gentaro), Professor of Higher School of agriculture and Forestry, Morioka (Japon).

Walter (A.), Président de l'Association des Viticulteurs alsaciens, Gertwiller, près Barr (Bas-Rhin).

Weissenthamer, 7, Avenue de la République, Paris (11e).

Westerdijk (Mme Jahanna), Directrice du Phytopathologisch Laboratorium Willie Commelin Barrn, Javalaan (Hollande).

Whetzel (Dr H.-H.), Head of the Department of Plant Pathology, New-York, State College of Agriculture at Cornell University, Ithaca N. Y. U. S. A.

# Louis MATRUCHOT

**par M. le Professeur M. MOLLIARD,**
Doyen de la Faculté des Sciences de Paris.

Matruchot venait à peine d'entrer à la Société de Pathologie végétale lorsqu'il fut emporté par un mal que rien ne pouvait faire présager ; celui qui fut depuis 33 ans son camarade, son collègue, son collaborateur et plus encore son ami considère comme un pieux devoir de rappeler ici, ne serait-ce qu'en quelques mots, ce que fut son œuvre botanique.

Notre confrère est surtout connu par ses travaux de Mycologie ; dans le mémoire qui lui a servi de Thèse de Doctorat il faisait déjà preuve des qualités qui ne devaient que s'accentuer dans la suite, précision dans la technique et dans l'observation, utilisation prudente, mais utilisation des résultats obtenus en vue de la résolution d'importantes questions de biologie. L'étude du développement d'un certain nombre de Mucédinées a montré à Matruchot que le milieu nutritif n'influe pas seulement sur la forme de l'appareil reproducteur, mais qu'il a une action sur sa nature même, d'où la possibilité de déterminer les caractères permanents et stables des espèces fongiques qui doivent servir de base à une classification rationnelle.

D'une manière générale Matruchot a toujours cherché à établir des rapprochements entre les diverses formes de Champignons inférieurs et à faire œuvre de synthèse et de simplification plutôt que de sacrifier au désir de multiplier les espèces. L'exemple le plus remarquable de Mucédinées qu'il a réussi à faire rentrer dans un groupe bien défini est celui qui se rapporte au *Cunninghamella* ; les filaments de ce Champignon, d'origine africaine, présentent certains caractères particuliers que Matruchot fut amené à rapprocher

de ceux des Mucorinées ; mais il restait à établir une démonstration de cette parenté ainsi soupçonnée.

Matruchot la demanda à un réactif biologique très spécial, constitué par un parasite, le *Piptocephalis* ; après avoir montré que ce Champignon vit sur les différentes Mucorinées connues, qu'il ne se développe par contre sur aucune espèce appartenant à d'autres groupes, Matruchot constata qu'il peut avoir comme hôte le *Cunninghamella* qui se trouve ainsi désigné comme faisant partie des Mucorinées ; c'est là une nouvelle application, et particulièrement précise, d'un phénomène biologique sur lequel Giard aimait à attirer l'attention et qu'il avait lui-même utilisé à des fins semblables dans le domaine zoologique.

Nous retrouvons les mêmes besoins de descriptions précises et leur utilisation en vue d'établir la position systématique exacte de formes jusqu'alors *incertæ sedis* dans les recherches que notre confrère consacra aux parasites qui produisent les teignes chez l'homme et chez les animaux supérieurs. Là encore certains caractères morphologiques présentés par ces Champignons amenèrent Matruchot à démontrer qu'ils doivent rentrer dans le groupe des Gymnoascées et de ce fait la classification de ces organismes considérés auparavant comme rentrant dans des groupes variés, est devenue à la fois simple et rationnelle.

Ses études sur le développement des Champignons amenèrent d'autre part Matruchot à des recherches d'ordre pratique relative à la culture des espèces comestibles ; dans une série de travaux, dont certains ont été effectués en collaboration avec son maître M. Costantin, il a réussi à obtenir, à partir de mycéliums issus aseptiquement de la spore, le cycle entier d'un certain nombre de Basidiomycètes ; en dehors du Champignon de couche, pour lequel il a institué une méthode nouvelle d'obtention du blanc, Matruchot a pu réaliser le développement du chapeau pour le *Pleurotus ostreatus*, le *Tricholoma nudum*, le *Lepiota procera* et quelques autres espèces.

En outre de l'intérêt d'ordre pratique que peuvent présenter ces recherches, elles ont été l'occasion d'observations de

grande importance en ce qui concerne les variations des caractères présentés par les Champignons cultivés dans des conditions différentes de celles qui sont réalisées dans la nature. C'est ainsi que le *Tricholoma nudum* développé dans une cave, à l'obscurité complète et à 11°, perd peu à peu de ses caractères ; le pigment violet du chapeau et le sinus présenté par les lames sporifères disparaissent progressivement ; or le premier de ces caractères est celui qui a servi à fonder l'espèce, c'est sur le second qu'est établi le genre lui-même ; cela ne veut évidemment pas dire que nous sommes en présence de l'obtention d'une nouvelle espèce et même d'un nouveau genre, cela signifie que les caractères auxquels on s'adresse actuellement pour établir la classification des Basidiomycètes sont provisoires et qu'il devra être fait appel dans la suite à des caractères moins fugitifs.

Je ne puis rappeler ici les nombreux travaux de Matruchot, très variés quant aux objets considérés, mais présentant une profonde unité de vues et reliés par la préoccupation constante de leur auteur d'apporter de la clarté dans des questions où règnait jusqu'à lui la confusion.

Il est enfin des recherches de Matruchot dont je ne veux ni ne puis parler ici ; ce sont celles qu'il a faites en collaboration avec le signataire de ces lignes ; qu'il me soit seulement permis de les évoquer comme correspondant à une des périodes les plus heureuses de ma vie scientifique ; j'ai pu apprécier à ce moment les qualités d'homme et de savant de Matruchot et plus qu'aucun autre je sens tout le vide qu'il laisse parmi nous.

M. Molliard.

## Séance du 6 janvier 1922.

La séance est ouverte sous la présidence de M. Marchal, *Président*.

Le procès verbal de la dernière séance est adopté après lecture, mais quelques observations sont présentées au sujet de la discussion relative à la toxicité du cuivre.

M. Viala : L'acidité et l'alcalinité sont sans aucun doute efficaces comme anticryptogamiques.

Les expériences de M. Villedieu tendent à le prouver. Mais cet auteur a eu le grand tort de lancer trop vite ses théories dans le Monde des Praticiens. On sait que les résultats obtenus par ceux de ces derniers qui ont essayé la bouillie Villedieu ont été peu encourageants.

Il ne serait malgré tout pas impossible que la théorie qui attribue la toxicité à l'acidité et à l'alcalinité soit exacte.

Du reste, M. et Mme Villedieu s'offrent à venir rééditer leurs expériences dans le laboratoire de M. Viala.

Tous les membres de la *Société de Pathologie végétale* sont conviés à venir suivre ces essais.

M. Viala souligne le fait que Ravaz a démontré que les doses toxiques de sulfate de cuivre sont supérieures à celles indiquées par Millardet. Peut-être y a-t-il lieu de se demander si le mildiou ne s'est pas peu à peu adapté au cuivre.

A ce sujet, M. Foëx donne lecture de quelques phrases extraites d'une note adressée par M. Gain : « C'est un fait connu en Microbiologie, qu'on peut mithridatiser un être ou une race. Il n'est pas dans les choses improbables que l'emploi massif du cuivre, depuis quarante ans, a pu introduire, aussi bien dans les plantes traitées que dans les parasites actifs, des adaptations qui peuvent parfaitement expliquer les discordances constatées entre les expériences qui se sont

échelonnées depuis Millardet jusqu'à l'heure présente. Ces adaptations peuvent gêner l'étude rigoureuse des propriétés toxiques de ce métal. »

M. Mangin ne croit pas que cette théorie de la Mithridatisation soit admissible, tout au moins en ce qui concerne le mildiou de la vigne. Car ce n'est qu'au moment où les conidies de ce dernier sont situés à la surface du limbe qu'il peut être atteint par le cuivre, ce corps ne pénètre en effet pas dans la feuille.

M. Semichon : Nous avons été heureux d'entendre M. Villedieu avouer très franchement la supériorité des bouillies cupriques sur celle qu'il a préconisée. Il n'est que trop regrettable que les agriculteurs aient été aiguillés dans une voie qui les a conduits à des échecs coûteux. Somme toute, bien que l'aveu de M. Villedieu arrive un peu tard, nous sommes enchantés de l'enregistrer et il mérite d'être divulgué.

*Distinction honorifique.* — Le *Président* est heureux d'annoncer la récente promotion de notre confrère M. Ducomet, au grade de Chevalier de la Légion d'honneur.

*Vote au sujet des candidatures présentées dans la dernière séance.* — Sont admis à l'unanimité : MM. Ernst Gram, Statens Plant Pathologiske Forzog Lingby (Danemark).— Cand real Ivar Jordtad, Stats-mykolog , Christiana (Norvège). — Jean D. Raftapoulos, 11, rue Claude Bernard, Paris, 5e.

*Présentation de candidatures nouvelles.* — Arthur de Jacwzeski, Directeur de l'Institut de Phytopathologie de St-Pétersbourg, présenté par MM. Bezssonoff et Foëx. – Ali Riza, Professeur aux Ecoles supérieures d'Agriculture et des Forêts, Directeur du Laboratoire de Pathologie végétale, Boyadji Reny, Bosphore, Constantinople ; présenté par MM. Maublanc et Foëx.

*Communications imprimées.* — M Duport, Sous-inspecteur des Services agricoles de l'Indochine. « Rapports nos 10 et 11 sur la Station entomologique de Gjo-Ganh » (Supplé-

ments aux Bulletins nos 129 et 130 de la Chambre d'Agriculture du Tonkin et du Nord-Annam Hanoï 1920).

F. Vincens : Rapport sommaire sur les travaux effectués au laboratoire de Phytopathologie de l'Institut scientifique de l'Indochine », Saïgon 1921.

F. Vincens : « Valeur taxinomique du sillon germinatif des Ascopores chez les Pyrénomycètes », *Bull. Soc. Mycologique*, Tome XXXVII, 1er fascicule.

The Rewiew of applied Entomology, Vol. IX. Ser. A. Part. 12-pp. 561-616. December 1921.

***Communication écrite.*** — Gard : « *Hydnum Erinaceus* Bull, sur Noyer.»

Gard : « L'Apoplexie de la Vigne et les formes résupinées du *Fomes igniarius* (L.) Fr. »

M. Gard a récolté en février 1921 sur souches apoplexiées une fructification d'un champignon de forme résupinée, qui présentée à M. Patouillard, a été reconnue par lui comme étant celle de *Fomes igniarius*. On sait que ce redoutable parasite est en particulier caractérisé par de nombreuses cystides. Or, d'après M. Gard, les cystides seraient pour ainsi dire absentes de ces formes résupinées, trouvées sur diverses vignes du sud-ouest.

Aussi M. Gard propose-t-il pour ces dernières la création d'une variété *Fomes igniarius* (L.) Fr. var. *viticidus*.

Le mycélium, très polymorphe, existe jusque dans le bois d'un an. Aussi la suppression de la masse spongieuse ne permet-elle pas d'assurer la guérison de l'arbre. M. Viala a constaté que dans des cultures des traces d'acides arsénieux arrêtent toute végétation du parasite. Il y a là l'indication d'un traitement curatif par les arseniates, traitement qui devrait être tenté sur une certaine échelle.

M. Mangin déclare que les noms de *Poria* et de *Fomes* doivent disparaître de la nomenclature.

Il est regrettable que l'auteur n'ait pas cru devoir tenir compte des termes en usage dans la classification moderne. Le seul nom qui convienne actuellement à son champignon est celui de *Phellinus igniarius*.

M. Viala fait remarquer qu'en réalité la note de M. Gard n'apporte rien qui ne soit déjà connu. Il rappelle notamment que le procédé à l'acide arsénieux est en usage dans la Pratique depuis huit ans.

M. Patouillard a reçu de M. Gard un échantillon et une préparation dans laquelle étaient montées des coupes faites dans ce dernier. La préparation ne contenait, il est vrai, pas de cystides. Mais ces éléments ont été retrouvés par M. Patouillard dans l'échantillon, qui en présentait un nombre normal.

Il s'agirait donc bien, semble-t-il, de l'espèce typique et non d'une variété.

M. Viala fait remarquer que le *Fomes igniarius* n'est pas le seul agent de l'apoplexie ; le *Stereum hirsutum* peut être lui aussi la cause de ce mal.

M. Viala étudie ces questions depuis quatorze ans. Les cultures du *Fomes igniarius*, qu'il est arrivé à réaliser en milieux artificiels, lui ont révélé des faits d'une grande importance au point de vue de la morphologie, de l'anatomie et surtout de la biologie du parasite. Ce dernier se montre un destructeur très actif du tannin, qu'il oxyde par émission d'une oxydasse. Lorsqu'il se trouve dans une souche, le *Fomes igniarius* vit dans les tissus morts. Arrive-il à la limite des tissus sains, il s'arrête, émet des oxydases, puis fournit ensuite une nouvelle poussée. En culture, on voit nettement ces alternances de poussée et d'émission d'oxydase, lesquelles se traduisent par un brunissement. Grâce à ses émissions de diastase le champignon agit à de grandes distances sur des organes tels que les feuilles, lesquelles subissent des décolorations (aspect chorotique) ou prennent des teintes spéciales.

Le fait que le champignon ne se développe bien que sur des cultures riches en tannin permet d'expliquer comment il se fait qu'il n'attaque que des vignes d'un certain âge (une quinzaine d'année).

C'est lorsque la plante approche de cette époque de son existence que doivent être commencés les traitements aux arsénites. Ils s'effectuent pendant deux années successives,

après qu'ils peuvent (être interrompus pendant un an) pour reprendre ensuite dans les mêmes conditions. Les résultats obtenus sont très concluants.

M. Viala regrette que le terme d' « apoplexie » ait été adopté, car il donne une idée très fausse de ce qu'est la maladie. Le mot « Esca » devrait lui être substitué. C'est sous ce terme que la maladie, qui est très commune dans certaines parties de l'Italie, est connue dans ce Pays. Esca vient du vieux grec Iska, qui dans la langue hellénique moderne a donné Eska tandis qu'en latin il devenait Esca : Amadou. Le terme d'Esca a cette signification dans les patois provençaux et languedociens.

M. Arnaud demande à M. Viala s'il n'y a pas lieu, ainsi que le fait M. Ravaz, de distinguer entre la maladie parasitaire « Apoplexie » et celle qui n'est due à aucun parasite connue : « Folletage ».

M. Viala partage tout à fait la manière de voir de M. Ravaz, qui a fort bien défini la question.

M. Arnaud croit que le « Feu volant » signalé par M. G. Boyer et Lambert en 1893 sur le Mûrier doit être considéré comme une maladie du même ordre (voir G. Arnaud : (Etudes sur les Maladies du Mûrier), Annales du Service des Epiphyties, I et II).

M. Viala estime que, dans les cas si fréquents d'attaque de l'Olivier par le *Fomes igniarius*, on se trouve également en présence d'une maladie très semblable à l'apoplexie.

Dans un autre ordre d'idées, M. Viala déclare qu'au point de vue de leur sensibilité à une substance déterminée il y a de grandes différences suivant les espèces de champignon considérés.

C'est ainsi que l'acide arsénieux, qui se montre toxique vis à vis du *Fomes igniarius*, est supporté après plusieurs entrainements à de hautes doses par le *Guignardia Bidwelli*.

En collaboration avec M. Charrin, M. Viala a montré qu'on peut accoutumer le Black rot à des doses considérables de composé divers d'arsenic.

M. Ducomet expose le résultat des observations et expériences sur les maladies de la Dégénérescence de la Pomme de terre (V. p. ...).

M. le Professeur Molliard présente une note « Sur une cécidie du funicule chez le Melon vert de Malte » (V. p... ).

M. Vayssière propose que le Bulletin soit publié mensuellement.

A la demande du Secrétaire général, la question sera soumise au Conseil d'Administration.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée.

## L'Hydnum erinaceus Bull. sur Noyers,

par M. GARD,

Docteur ès-sciences,
Directeur intérimaire de la Station de Pathologie végétale
du Sud-ouest.

L'*Hydnum erinaceus* est un curieux champignon, à jolie chair blanche, parfumée, sapide et qui peut parfois atteindre une assez grande taille. J'en ai observé un, assez volumineux, dont le poids dépassait cinq cents grammes. Il est assez rare, du moins dans le Sud-Ouest. Il est parfaitement comestible. Les auteurs le signalent sur Pommier, Chêne et Hêtre, mais il n'a pas été signalé, que je sache, sur Noyer. Je l'ai récolté, sur ce dernier, deux fois cette année, aux environs de Terrasson, en Dordogne, et près de Turenne, en Corrèze (1). Chaque fois, le carpophore s'était formé dans une anfractuosité du tronc, blessure ou gélivure. Les nombreux filaments qui lui donnent un aspect barbu si caractéristique et qui lui ont valu son nom, m'ont offert chaque fois un hyménium avec basides et spores. Bigeard et Guillemin (2), dans le Complément de leur Flore, décrivent une forme stérile, sans basides, trouvée par M. Poirault sur les vieux arbres du jardin des plantes de Poitiers.

Ce champignon ne paraît pas être un parasite redoutable. Transforme-t-il le bois à la manière de *Fomes*, *Polystictus* ou *Polyporus ?* Nous ne savons rien à ce sujet. Il y aurait là toute une étude à entreprendre.

(1) Le *Polystictus hispidus* Bull. est beaucoup plus fréquent sur Noyers dans ces mêmes régions.

(2) H. Bigeard et H. Guillemin.— Flore des Champignons supérieurs de France. Complément ou tome II.

# *L'Apoplexie de la Vigne et les formes résupinées du* **Fomes Igniarius** (L.) Fries,

par **M. GARD.**

Docteur ès-sciences,
Directeur intérimaire de la Station de pathologie végétale du Sud-ouest.

---

Pour expliquer le dessèchement brusque, total ou partiel d'un pied de vigne en pleine végétation, on a d'abord invoqué la sécheresse, idée qui vient de suite à l'esprit. Mais il a fallu se rendre à l'évidence de certains faits qui ne cadrent nullement avec l'opinion précédente : l'apoplexie était aussi fréquente, sinon plus fréquente en terrains humides qu'en terrains secs, elle l'était davantage pendant les étés pluvieux que pendant les étés sans pluie. Les années 1920 et 1921 sont bien caractéristiques à cet égard, les cas de dessèchement brusque ont été très nombreux en 1920, année à précipitations atmosphériques abondantes ; ils ont été plus rares en 1921, année de sécheresse.

D'autre part, l'accroissement progressif de la maladie était en faveur de l'idée d'une action parasitaire. De plus, quand on s'est donné la peine d'examiner avec soin un pied apoplexié, la transformation du bois en une masse molle, spongieuse, renfermant un mycélium abondant, indiquait qu'on avait à faire à un de ces champignons rongeurs de bois, autrefois réunis dans le genre *Polyporus*, désagrégé depuis en genres ou sous-genres distincts.

Les viticulteurs des environs de Smyrne (1) ont donné, depuis longtemps, le nom d'*Iska* qui, en grec veut dire amadou, à ce bois spongieux. Si tout semblait indiquer

(1) Voir à ce sujet la curieuse lettre de Th. Pavlou, ancien élève de l'Ecole de Montpellier, dans le *Progrès agricole et viticole* du 6 décembre 1906.

qu'on avait à faire à un Polypore *sensu lato*, les organes de fructification,indispensables pour une exacte détermination, ne se montraient pas et M. Ravaz (1) a fait l'hypothèse que le parasite était probablement *Polyporus igniarius* (L.) Fr.

Divers observateurs ont récolté le *Stereum hirsutum* (2) sur des pieds apoplexiés. Mais à ma connaissance, les caractères du bois envahi, du mycélium,les relations de ce dernier avec les éléments attaqués et avec l'appareil sporifère, caractères bien connus chez le chêne depuis les travaux classiques d'Hartig, n'ont pas été précisés.

Plus heureux, M. Viala (3) a obtenu des cultures pures du *Fomes igniarius* en partant du mycélium du bois attaqué, cultures dans lesquelles MM. Mangin et Patouillard ont pu déterminer l'appareil fructifère type du faux-amadouvier.

De mon côté, en février de cette année 1921, j'ai récolté sur des souches apoplexiées une fructification d'un champignon étalé en croûte, une forme résupinée qui, soumise à M. Patouillard, a été reconnue par lui comme étant celle du *Fomes igniarius* après un examen minutieux sur lequel je reviendrai plus loin, car il se présentait une difficulté spéciale.

C'est encore Hartig (4) qui nous a fait connaître d'une manière suffisante, le mode d'attaque de ce parasite, les caractères du bois envahi, du mycélium, du moins chez le chêne.

N'observant jamais que cette forme résupinée, j'ai pensé d'abord qu'il s'agissait d'un *Poria*. Qu'est-ce que les *Poria* ? On y range tous les champignons polyporés qui étalent leur appareil fructifère en croûte sur le support, si bien que jusqu'à ce jour, le *Sylloge* de Saccardo, en décrit plus de 350 espèces. On admet généralement que ces fructifications

(1) Ravaz. — Sur l'apoplexie de la vigne (*Progrès agricole*, 1909, 2, p. 574).

(2) Vinet. — L'apoplexie en Anjou (*Revue de Viticulture*, 1909). — Rives. — Sur le parasitisme du *Stereum hirsutum* et son rôle dans l'apoplexie de la vigne (*Progrès agricole et viticole*, juin 1921).

(3) Communication inédite par lettre.

(4) R. Hartig.— *Die Zersetzunserscheinungen des Holzes*, Berlin, 1878.

aplaties en croûtes, sont des formes résupinées soit normales, soit accidentelles d'espèces, dont la fructification typique est mal connue. Toutefois les avis sont partagés. Bresadola (1) pense que le genre *Poria* est un genre autonome, un bon genre, du moins pour certaines espèces. Ce n'est pas l'opinion de Patouillard (1) non plus que de Mangin (1).

La question mériterait d'être complètement élucidée (2).

En ce qui concerne la forme résupinée du *Fomes igniarius*, Bresadola (3) a créé son *Poria Friesiana* Br., qu'il dit tenir de diverses régions de l'Europe.

Je ne pouvais pas ne pas signaler ces divergences d'opinions. Malheureusement, malgré mes efforts, je n'ai pu me procurer l'espèce de l'auteur italien pour la comparer aux diverses formes résupinées du *Fomes igniarius* et que M. Patouillard a eu l'obligeance d'examiner. Il faut d'ailleurs bien reconnaître qu'ici les faits, les caractères ne sont pas toujours bien concordants. J'ai récolté cette forme du faux amadouvier sur diverses essences : chêne, acacia, vigne et plusieurs arbres fruitiers. Il y a quelque divergence selon l'hôte. On sait que ce redoutable parasite est caractérisé par ses nombreuses cystides et par ses spores. C'est bien ce qui a lieu sur la plupart des échantillons examinés. Or, constatation bien faite pour dérouter toute ten-

(1) Bresadola, Patouillard, Mangin, communications inédites par lettres.

(2) Les faits constatés par moi sur la vigne pourraient peut-être permettre d'envisager les choses de la manière suivante : on sait que les appareils fructifères types des *Fomes* peuvent s'accroître pendant plusieurs années et atteindre des dimensions considérables. Cela ne paraît possible que sur des arbres dont l'accroissement en diamètre est grand, là où le milieu nutritif est abondant et offre des réserves durables. Chez la vigne, cet accroissement est faible et lorsque le mycélium arrive à la périphérie de la tige, il a épuisé toutes les réserves des régions envahies ; un volumineux carpophore ne pourra donc se former, d'autant plus qu'à ce moment il y a dessèchement brusque de la souche : seule la forme résupinée apparaîtra. On pourrait donc admettre l'hypothèse suivante : chaque fois qu'un champignon polyporé envahira un milieu restreint : rameau, branche, arbuste ou plante ligneuse d'un faible développement, seule la forme résupinée pourra se former.

(3) Bresadola, Fungi aliquot y allici novi, *Annales Mycologici*, VI, 1908.

tative de détermination, les cystides sont pour ainsi dire absentes sur les formes résupinées que j'ai trouvées sur diverses vignes du Sud-Ouest. Cette quasi absence de cystides entraîne un aspect morphologique différent. Alors que chez les formes habituelles, le carpophore est velouté à la face supérieure, rien de semblable n'existe chez le champignon de la vigne ; la coloration habituellement rouille, est ici un peu modifiée.

Je propose donc d'en faire une variété qui pourra être nommée *Fomes igniarius* (L.) Fr. var. *viticidus* dont la diagnose serait la suivante : hyménophore résupiné de 4-5 millimètres d'épaisseur, variant du gris cendré au marron lie de vin, correspondant respectivement au n° 147 et au n° 112 du code des couleurs de Klincksieck, pores très petits de 160 à 240 μ, cystides absentes ou très rares, alors fauves, aiguës, renflées à la base, de 15 à 25 μ de longueur, très analogues aux cystides des formes dimidiées.

Cet appareil est passé inaperçu parce qu'il est rare (ne faisant parfois que s'ébaucher), se forme parfois sous la vieille écorce et acquiert à la fin une couleur voisine de celle de la souche (fig. 1 et fig. 2).

Le mycélium interne, avec lequel il est en rapport, offre un polymorphisme considérable comprenant : 1° des hyphes hyalins, fins, de 0,4 μ à 1,8 μ dominant dans le bois envahi, arrivant à remplir d'un lacis plus ou moins serré tous les éléments, mais surtout les vaisseaux. Par des colorations appropriées, on peut les suivre jusque dans l'appareil fructifère où ils forment l'hyménium ; 2° des hyphes jaunes d'or, plus rares dans le bois mais pouvant exister dans les vaisseaux les plus externes et surtout dans les rayons médullaires ou condensés en faisceaux, ils se dirigent vers l'extérieur en nappes serrées. Là ils deviennent plus nombreux, s'étalent en lames parallèles et constituent le strome de l'hyménophore ; la plupart ont 1,4 μ ; il en est qui atteignent 2,8 μ ; 3° des hyphes bruns ou noirs, assez rares dans le bois où ils serpentent dans les vaisseaux, plus abondants dans le liber et à la base de l'appareil sporifère ; il sont en relations avec les hyphes jaunes avec lesquels il y a divers

passages, mais plus gros, irréguliers, contournés, de dimensions variables de 1.4 μ à 8.4 μ. Ces trois catégories d'hyphes ont un caractère commun, celui d'offrir des parois minces.

FIG. 1.— Fragment de souche de vigne offrant en A, la forme résupinée du *Fomes igniarius* var. *viticidus* ; en B, amas de feutrage jaune, début de la formation du carpophore.

C'est une erreur de croire que seul le bois transformé en masse spongieuse est envahi. Ce n'est que le terme ultime de la décomposition, mais le bois voisin resté dur renferme

aussi de nombreux hyphes. Aussi l'opération chirurgicale que pratiquent les paysans des environs de Smyrne en fendant la souche pour enlever « l'amadou », au moment de la taille, opération parfois préconisée en France, me paraît très aléatoire. Cette sorte de curetage ne peut arrêter la progression de la maladie, peut-être momentanément.

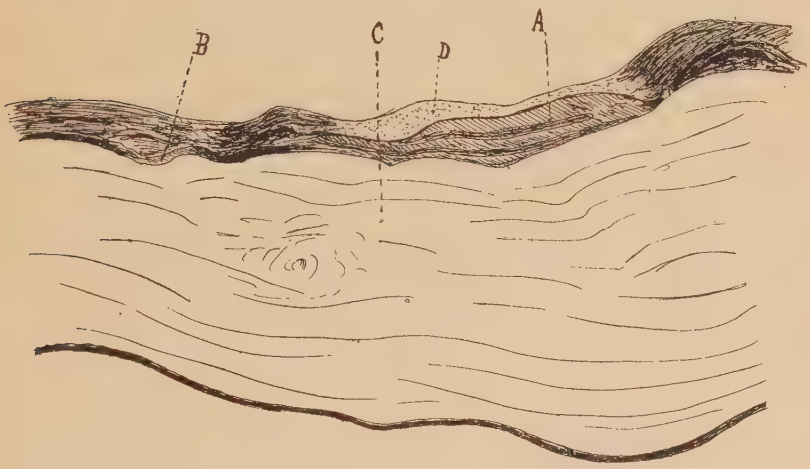



Fig. 2. — Fragment de souche coupé en long montrant : en A, l'épaisseur du carpophore. Les tubes, un peu grossis sont inclinés et par endroits, il y en a 2 ou 3 couches séparés par des tissus mortifiés de la tige ; D, surface du carpophore ; en B, le champignon reparaît ; C, bois entièrement transformé en une masse légère se désagrégeant facilement, réduit de 1/3.

Mais il y a des faits plus graves encore. Ce même mycélium envahisseur, je l'ai retrouvé dans les astes de deux ans et aussi dans le bois de l'année. Comme, d'autre part, tout montre que l'évolution de la maladie est lente, que des pieds atteints peuvent, vraisemblablement, offrir une végétation et une fructification normales pendant plusieurs années, il y a lieu de penser que certaines greffes obtenues avec des bois envahis, porteront en elles le germe de l'affection dès l'origine. De là un des modes de propagation de l'épiphytie.

Les viticulteurs de longue expérience et habitués à

observer savent reconnaître, d'ailleurs, au moment de la taille, les individus atteints de nécrose du bois.

L'opinion généralement admise est que l'envahissement pourra se produire par les grosses plaies, d'où la nécessité de les protéger par un enduit et de stériliser les instruments de taille.

Je ne dirai rien des moyens de refaire un pied folleté, chose en général facile puisque le système radiculaire n'est pas attaqué. De nombreux articles ont été écrits à ce sujet.

M. Viala a constaté que, dans ses cultures, des traces d'acide arsénieux arrêtent toute végétation du parasite.

L'appareil fructifère que j'ai décrit a été observé sur des cépages variés de la Gironde, de la Charente (1), de la Dordogne (2), du Lot-et-Garonne. Mais, ainsi qu'il a été dit plus haut, souvent il ne se forme pas ; il s'ébauche parfois par l'apparition d'un feutrage jaune. Toutefois en favorisant l'accès de l'oxygène de l'air, en plaçant les souches apoplexiées dans une atmosphère suffisamment humide, on peut voir se former peu à peu le carpophore.

Il y a lieu de croire que l'évolution du parasite chez la plante envahie ne s'arrête pas pendant la saison hivernale, bien au contraire.

On pensera que des expériences d'inoculation devraient être réalisées. Elles ne seraient pas inutiles, mais le résultat devrait en être attendu pendant un nombre d'années tel qu'il paraît difficile de se placer à l'abri de causes d'erreur.

Quant à l'explication du phénomène, on pourra la trouver en tenant compte des considérations suivantes : la plante se défend en formant des thylles et de la gomme dans les vaisseaux. Le mycélium envahisseur est plus ou moins arrêté, ou du moins retardé dans sa marche. Mais il se pourrait que cette réaction s'ajoutât à l'effet d'obstruction du parasite pour interrompre le courant de sève, d'où le dessèchement brusque, l'apoplexie.

M. Gard.

(1) Grâce à l'obligeance de M. de Fayard, Directeur de la Station viticole de Cognac.

(2) J'ai pu étudier un foyer d'apoplexie chez M. Rivière, Maire de Razac de Saussignac.

## *Observations et expériences sur les Maladies de dégénérescence de la Pomme de terre,*

**par M. DUCOMET,**
Professeur à Grignon.

---

Dans une première série d'expériences, j'ai cultivé des échantillons d'Institut de Beauvais originaires de régions variées, dans le but d'apprécier les différences que l'on peut supposer devoir exister au point de vue de l'intensité ou du pourcentage des maladies de dégénérescence. L'objectif essentiel réside dans la recherche des milieux les plus propices à la production des bonnes semences.

Dans une deuxième série, j'ai cultivé 70 variétés françaises, anglaises, allemandes, hollandaises et américaines, dans le but de me rendre compte de leur état sanitaire et de leur capacité d'accommodation. L'objectif principal est l'obtention de variétés indemnes de maladies de dégénérescence, à maintenir en bon état par la sélection.

En dehors de ces essais effectués au Centre national d'expérimentation, j'ai continué les recherches commencées en 1916 dans le jardin du laboratoire. Je résumerai dans cette note quelques observations faites sur des points particuliers.

### Première Partie.

### Institut de Beauvais.

J'ai pu réunir 52 échantillons originaires du Sud-Ouest, du Midi, du Sud-Est, de l'Est, du Centre et de l'Ouest. Je demandais à mes correspondants des renseignements sur l'état de la culture et son ancienneté (durée dans la ferme sans renouvellement du plant), ainsi que sur les conditions

culturales du milieu (sol et altitude notamment). Ces renseignements n'ont pu être que fragmentaires. Les seules conclusions possibles sont les suivantes :

*a*) Enroulement et frisolée sévissent partout. Dans l'ensemble, l'enroulement est plus important que la frisolée. Certains milieux sont vraisemblablement plus favorables à une maladie qu'à l'autre.

*b*) Les variantes d'importance des maladies de dégénérescence ne paraissent pas liées à la région : pour une même région, la valeur du plant est très différente d'un point à l'autre.

*c*) La rapidité d'apparition et d'évolution des deux maladies n'a pas été la même partout ; les différences ont été particulierement nettes pour l'enroulement. Ces différences sont vraisemblablement liées au degré d'infection des plantes mères.

*d*) L'influence du sol n'est pas nette ; il semble cependant que les meilleurs plants proviennent des sols compacts.

*e*) L'influence de l'altitude n'apparaît pas. Des échantillons des Pyrénées-Orientales ont été reçus de la plaine, de 650 m., de 1.300 m. Ces derniers n'ont pas été les meilleurs. Des échantillons du Tarn (monts de Lacaune), de Saône-et-Loire (Autunois), des Alpes, n'ont pas apporté de renseignements précis.

*f*) L'influence de la continuité de la culture sans renouvellement du plant ne se voit pas davantage. La durée de la culture dans un même milieu variait de 1 à 33 ans. Dans les divers cas, nous avons reçu de bons et de mauvais échantillons.

*g*) Une réponse nette aux questions posées ne peut être apportée que par l'expérimentation méthodique ; l'inconnaissance du passé des plantes essayées rend toute conclusion impossible ; la préparation d'un matériel sain à cultiver dans les différentes situations est indispensable.

*h*) Les plantes dégénérées (par enroulement ou frisolée) ne se sont pas améliorées ; les maladies de dégénérescence paraissent incurables ; le dépaysement paraît sans effet.

*i*) Dans un seul cas, l'enroulement était absent ; il provenait

d'une culture dans laquelle la frisolée était seule présente. La frisolée s'est maintenue, mais l'enroulement ne s'est pas montré. Ceci montre l'efficacité de la sélection.

*j*) Dans la plupart des cas, des pieds beaux ou très beaux ont été remarqués. Cela semble bien montrer la possibilité de la sélection dans la plupart des milieux. La multiplication isolée des élites montrera si cette possibilité est bien réelle.

## Deuxième Partie.

### Variétés diverses.

*A*. Parmi les 70 variétés en expérience, aucune n'a été véritablement indemne de maladies de dégénérescence, mais le pourcentage des pieds atteints et l'intensité du mal, variaient beaucoup. Pour une dizaine de variétés, il n'a pas été possible de retenir un seul pied en vue de la constitution de lignées en 1922. Cette élimination a été faite pour les diverses origines (variétés hollandaises, anglaises et françaises notamment).

Certaines variétés paraissent particulièrement sensibles à l'enroulement ; d'autres semblent plus sensibles à la frisolée. Les variétés très sensibles à l'enroulement paraissent plus sensibles à la frisolée que les variétés sujettes à la frisolée ne semblent susceptibles vis-à-vis de l'enroulement. Il existe une 3e catégorie de variétés qui paraissent aussi sensibles à une maladie qu'à l'autre.

Dans l'ensemble, nos observations concordent avec celles des auteurs (Cotton, en Angleterre, Quanjer, aux Pays-Bas, Orton et Wortley, aux Etats-Unis, Murphy, au Canada).

*B*. Les variétés et l'origine. Pour diverses variétés, il a été cultivé des plantes de plusieurs origines :

Hollande, Allemagne et France, pour des variétés hollandaises.

Allemagne et France, pour des variétés allemandes.

Angleterre et France, pour des variétés anglaises.

France et Amérique, pour des variétés américaines.

Plusieurs régions de la France pour des variétés françaises.

Etats-Unis et Canada, pour des variétés américaines.

Angleterre, Ecosse et Irlande pour des variétés anglaises.

Il a été parfois noté de grandes différences. L'Ecosse pour la Grande-Bretagne, le Canada pour l'Amérique du Nord paraissent particulièrement favorables au maintien en bon état de santé. Mais il est à retenir, en ce qui concerne la Grande-Bretagne, que si les semences anglaises brutes sont inférieures aux semences écossaises ou irlandaises, des échantillons de plantes sélectionnées en Angleterre ont donné d'aussi bons résultats que les semences écossaises. Ceci montre une fois de plus l'influence et l'importance de la sélection.

## Troisième Partie.

### A. Maladies de dégénérescenoe et plantes sauvages.

On admet communément que les maladies de dégénérescence sont déterminées par la culture. Or, les espèces sauvages ne sont pas indemnes. Les 3 espèces cultivées à Grignon, *S. Maglia*, *Commersonii* et *Caldasii* sont atteintes d'enroulement et de frisolée. Cette année encore, des *S. Caldasii* directement introduits d'Argentine ont montré la 1re année de leur culture des symptômes très nets de la frisolée, non pas au début, il est vrai, mais en été, après les pluies d'août, malgré leur culture en terrain neuf et isolé. En ce qui concerne le *S. Commersonii*, nos plantes atteintes de frisolée correspondent à ce que Berthaut a appelé la *mutation frisée* de l'espèce. Il me paraît d'autant plus utile de faire ce rapprochement que, dans divers cas, des déviations pathologiques ont été confondues avec des caractères spécifiques. Les dessins ou photographies reproduits par les auteurs pour plusieurs espèces s'appliquent à des individus et vraisemblablement à des lignées malades (ex.: *S. Commersonii*, *utile* et *Edinense* reproduits par Berthaut, *S. chacoense* (*Caldasii*) et *neoveberbaueri* figurés par Wittmack).

En dehors des espèces franchement sauvages dont il a été question, j'ai reçu de Washington une série de *Solanum*

indéterminés d'origine sud-américaine. Il s'agit de formes *tuberosum* qui toutes ont été gravement atteintes soit de frisolée, soit d'enroulement, mais j'ignore quel était leur état à l'arrivée aux Etats-Unis.

### B. Les facies des maladies de dégénérescence.

Ainsi que le fait Quanjer en Hollande, je m'attache à séparer les formes des maladies de dégénérescence, en employant la méthode des lignées.

On a confondu jadis enroulement et frisolée et il est fort possible que nous faisions encore des confusions.

Il existe, à n'en pas douter, au moins deux formes d'enroulement : la forme classique que l'on pourrait qualifier d'*enroulement en cornet* et une autre forme qui pourrait s'appeler l'*enroulement en cuillère*. C'est l'*enroulement marginal* de Quanjer que je vois avec une particulière netteté dans le groupe de la Rosa.

Quant à la frisolée, je dois tout d'abord donner les raisons pour lesquelles je reviens à l'ancienne appellation de l'époque de Parmentier. C'est que, d'une manière très générale, le mal se reconnaît dès son début et bien avant le stade de rabougrissement correspondant au *curly dwarf* des Américains, aux gaufrures et ondulations des bords du limbe.

Le mot de *mosaïque*, créé par Orton aux Etats-Unis et généralement accepté, me paraît mal choisi.

1° L'alternance de plages claires et sombres qui devrait caractériser le mal est plutôt l'exception que la règle.

2° Une mosaïque nette, mais bien distincte de la maladie qui nous intéresse, se constate parfois ; d'où confusion. Je veux parler de l'*Aucuba mosaïque* des Hollandais qui nous apparaît comme une maladie héréditaire, vraisemblablement infectieuse, mais non susceptible de s'aggraver en conduisant au nanisme.

Nous voyons un autre facies caractérisé par un feuillage plane au lieu de gaufré ondulé, avec décolorations locales très vaguement délimitées, ce qui évite la confusion avec la panachure ou *aucuba mosaïque*. Je trouve ce facies sur des plants

de semis très vigoureux, sur des plantes issues de tubercules également très vigoureuses et élevées en milieu riche et frais. Je suis porté à croire qu'il s'agit d'une *frisolée de jeunesse*, mais il est possible que l'on ait affaire à une maladie différente, ce qui motiverait le maintien des 3 appellations : *enroulement*, *frisolée* et *mosaïque*.

En ce qui concerne la frisolée vraie, il est des facies tellement différents, mais tellement difficiles à caractériser que je me contenterai de signaler leur existence, en attendant que soit résolu le problème des différences ou similitudes biologiques.

Ce problème est d'une grande complexité, parce que la question de variétés intervient. La maladie devrait se caractériser indépendamment de la race ; je ne sais pas si ce résultat sera atteint un jour. Il est fort possible, d'autre part, que nous confondions actuellement des déviations morphologiques avec des cas pathologiques. A voir certaines variétés telles que la Saucisse ou la Violette d'Auvergne qui ne présentent jamais de feuillage lisse, on est porté à croire que ce qui est symptôme d'état maladif dans certains cas, ne l'est plus dans d'autres.

### C. Les pluies et les maladies de dégénérescence.

L'enroulement des feuilles constitue un dispositif xérophytique. Le mal est d'autant plus visible que le milieu est plus sec. Lorsqu'il est léger en période sèche, les pluies paraissent capables de le faire disparaître momentanément. C'est ce qui s'est produit cette année à Grignon, pour plusieurs variétées ainsi que pour le *Solanum Maglia*. Les pluies du début d'août ont déterminé la non-visibilité des symptômes externes pendant une dizaine de jours.

Des pieds de *S. Maglia* élevés en pot (milieu drainé) ont montré à nouveau l'enroulement des folioles bien plus tôt que des pieds frères cultivés à côté, en pleine terre grasse.

D'après nos observations faites en Lot-et-Garonne sur l'Institut de Beauvais, il semble bien que si la migration de l'amidon ne reprend pas entièrement en période pluvieuse,

elle se trouve tout de même moins ralentie qu'en période sèche.

Ce que je viens de dire de l'enroulement ne s'applique pas à la frisolée. Les symptômes de la frisolée seraient plutôt aggravés en période humide, à moins qu'il ne s'agisse de la forme naine (*curly dwarf* des Américains).

Ces observations me paraissent être d'une grande importance au point de vue de la sélection qui est possible en tout temps dans le cas de la frisolée et qui ne peut être vraîment efficace qu'effectuée en temps sec dans le cas de l'enroulement.

### D. Les stades primaire et secondaire dans la maladie de l'enroulement.

Quanjer a tout d'abord distingué ces deux stades dans l'évolution du mal : enroulement des feuilles du sommet dans le 1er cas, enroulement des feuilles de la base dans le 2e. Cela cadrait bien avec l'hypothèse du virus descendant des feuilles vers le tubercule la 1re année et remontant du tubercule vers l'appareil aérien les années suivantes.

Malgré toutes mes recherches, je n'ai jamais vu l'enroulement — le vrai — débuter par le haut ; l'enroulement m'a toujours paru être une maladie de base, à évolution ascendante. L'enroulement des feuilles du sommet est un *faux enroulement* lié à une altération mécanique ou parasitaire de la souche, accident ou maladie qui disparaît par le bouturage.

Je dois reconnaître que Quanjer n'insiste guère actuellement sur le stade primaire ; l'enroulement du sommet est même diagnostiqué *Rhizoctonia Solani* au cours de l'inspection des cultures dans les Pays-Bas.

### E. Les erreurs de diagnostic de la maladie de l'enroulement ; ses caractères.

En dehors de la distinction qu'il y a lieu de faire entre *enroulement vrai* et *faux enroulement*, je voudrais attirer l'attention sur le triple caractère de l'enroulement vrai : enroulement et dureté des folioles, défaut de migration de l'amidon, nécrose libérienne.

En année sèche, en fin de saison, lorsque des pluies surviennent à point pour permettre une reprise de l'activité végétative, l'allongement des tiges peut reprendre, en même temps que des rameaux axillaires peuvent se développer. Or, chez les feuilles adultes développées en période sèche, l'amylogénèse peut être tellement réduite et l'appel constitué par les nouvelles feuilles tellement actif que l'iode ne donne plus de réaction positive ; par contre, chez les nouvelles feuilles, celles du sommet en particulier, la persistance de l'amidon est facile à déceler avant toute trace d'enroulement. Le liber des nervures, des pétioles ou de la portion de tige correspondante ne présente pas d'altération visible à ce moment. Le début de la nécrose ne se constate que lorsque les folioles sont très nettement enroulées. *La persistance de l'amidon précède l'enroulement, comme celui-ci précède l'altération libérienne*. Insuffisance ou paralysie diastasiques me paraissent être la cause essentielle du mal. Il ne s'agit évidemment pas d'absence ou de paralysie totale. Je crois que dureté des feuilles et enroulement sont la conséquence d'une hypernutrition locale qui conduit à une maturation anticipée dont l'altération libérienne n'est qu'une conséquence. Des recherches ultérieures montreront si les idées d'Esmarch qui regarde effectivement ces altérations comme le symptôme d'un état de maturité de misère comparable à la maturité normale correspondent à la réalité des faits. Toujours est-il que si notre conception est exacte, la dureté des feuilles, l'enroulement du limbe par suite du plus fort durcissement des membranes des éléments palissadiques, l'apparition fréquente d'anthocyane s'expliqueraient aisément.

### F. Enroulement et Frisolée, maladies partielles ou maladies générales.

Il est communément admis que les maladies de dégénérescence intéressent l'ensemble de la plante et de sa descendance agame.

Quelques observations faites cette année me paraissent devoir être signalées:

1° Des moitiés de tubercules soigneusement repérées ont été plantées côte à côte. Dans deux cas, une moitié a donné des pousses enroulées alors que l'autre moitié a donné des pousses saines.

2° A plusieurs reprises, nous avons observé dans une même touffe, des pousses saines et des pousses exemptes d'enroulement.

3° Lors de la reprise de végétation de la mi-août, nous avons plusieurs fois observé sur une même touffe des pousses mosaïques et d'autres à apparence saine ; sur une même tige, des rameaux axillaires étaient les uns nettement malades, les autres à apparence saine.

Ces observations ne sont citées qu'à titre documentaire ; à elles seules, elles ne permettent pas de conclure ; il n'est pas possible d'affirmer l'état réel, de distinguer l'infection récente du stade secondaire. Des recherches ultérieures (bouturage de tiges, plantation d'yeux séparés pour des plantes à passé connu), nous apportent peut-être des données intéressantes.

### G. Les maladies de dégénérescence et le semis.

D'après Quanjer et Mayer, de Wageningen, les maladies de dégénérescence se perpétueraient par voie agame, mais non par voie sexuée. Chaque année cependant, nous constatons une proportion énorme de plantes malades dans nos semis. La frisolée semble se transmettre plus facilement que l'enroulement. D'après les auteurs cités, la culture à l'abri des insectes propagateurs du virus (?) réduirait considérablement le pourcentage des plantes malades, permettrait même l'obtention d'une descendance parfaitement saine. Bien que cette année nous n'ayons pas réussi à déceler la présence d'un seul puceron, il est possible que nos cultures à l'air libre, qui ont présenté jusqu'à 99 % de frisolée dans certaines variétés aient, été contaminées au point de déterminer la confusion entre infection externe et transmission héréditaire. S'il en est vraîment ainsi, il faut croire que les plants de semis sont particulièrement réceptifs et que la vigueur est loin d'être un élément de résistance. Les premiers

symptômes de la frisolée sont parfois visibles dès l'apparition des premières feuilles ; les premières manifestations de l'enroulement se voient parfois trois mois après le semis. Les deux maladies évoluent avec une telle rapidité que le stade communément qualifié de secondaire peut se voir nettement dès le milieu de l'année du semis. S'il n'y a pas hérédité du mal, il paraît bien y avoir hérédité de la prédisposition à un degré très accusé.

## *La dégénérescence des pommes de terre.*

**par M. Cl. PERRET,**

Directeur du Champ d'expériences de Merle (Loire).

---

Des recherches ont été effectuées, en 1921, à la Station de Merle (Loire), en vue d'étudier les causes et les modalités de la dégénérescence.

**Influence de la sécheresse sur les maladies héréditaires.** — Dès le début de nos études sur la maladie de l'*enroulement*, nous avions signalé l'accentuation des déformations pathologiques du feuillage en période sèche. Les observations faites en 1921 ont confirmé cette manière de voir. Cette affection s'est présentée sous forme grave : incurvations types en cornet d'épicier, folioles dures, tintement métallique. La frisure du limbe attribuable à la *mosaïque* a été de même accentuée. Il s'est produit, fin juillet de violentes attaques de *verticilliose* qui ont détruit prématurément le feuillage de certaines variétés hâtives. Par contre, la sécheresse semble avoir eu un effet restrictif sur la maladie de la *Jambe noire*, sur la *Gale commune* et le *Phytophtora infestans*. Cette dernière affection a été visible seulement fin septembre et ses dégâts forts bénins.

**Echelle de résistance des variétés à la sécheresse.** — Les variétés locales ont paru dans l'ensemble plus résistantes au sec que les variétés étrangères. Les variétés hollandaises introduites en 1920 et 1921, *Bleue de Zélande*, *Bravo*, *Eigenheimer* ont souffert énormément de l'absence de pluies, leur croissance s'est arrêtée, elles ont présenté beaucoup d'incurvations ; ce fait est sans doute attribuable à un défaut d'adaptation (appareil radiculaire réduit). Par

contre, la *Violette du Forez* et l'*Institut de Beauvais* paraissent bien supporter la sécheresse.

**Influence de la sécheresse sur les tubercules.** — Les pluies d'août ont occasionné une *reprise de végétation* presque générale sur les variétés à maturité moyenne et tardive. Dans la plaine du Forez cette reprise s'est traduite par la formation de *tubercules secondaires* de deuxième, parfois de troisième génération (récolte en chapelet). A Merle, localité située à 860 m. d'altitude, la formation des tubercules secondaires a été rare ; mais les tubercules déjà constitués se sont *allongés*, perdant ainsi la forme type de la variété ; en outre certains gros tubercules se sont *vidés* partiellement à l'intérieur.

Dès la fin décembre, nous avons été surpris d'observer chez les tubercules de la plaine le *jaunissement de l'anneau vasculaire*. Cette altération, sans doute en rapport avec la filosité, se remarque presque toujours chez les tubercules rejetés par les cultivateurs comme impropres à la multiplication. Au début de mars, au moment où ces notes sont rédigées on nous signale que l'anneau passe au *brun* et qu'il atteint parfois trois millimètres de large.

**Essai d'infection de la variété Paul Kruger.** — Pour essayer de résoudre le problème si controversé de la nature de la leptonécrose, 6 tubercules numérotés provenant d'un *pied pur* envoyé par Quanjer ont été sectionnés dans le sens longitudinal. 6 moitiés ont été plantées dans une parcelle éloignée de toute autre culture de pomme de terre ; les 6 moitiés correspondantes placées dans un lot d'*Institut de Beauvais* à enroulement généralisé, en vue d'une *infection intentionnelle*. Dans les deux endroits on a obtenu des pieds vigoureux, à feuillage ample, étalé. Mais sur le tard (fin août) des *incurvations avec folioles dures* ont été observées sur les 6 pieds situés dans le lot à enroulement. La transmission de la maladie de pied à pied paraît donc probable ; nous n'osons cependant l'affirmer encore catégoriquement ; mais la descendance des 12 pieds va être mise à l'épreuve de la culture et nous serons fixé au cours de la présente année.

**L'inspection des cultures de la violette du Forez.** — Les visites opérées dans 20 communes des monts du Forez en vue de reconnaître les meilleurs champs pour la multiplication ont permis de faire de curieuses observations.

Il y a certaines localités où la *Violette* se maintient bien depuis 50 ans sans renouvellement et sans sélection. Dans ces endroits, d'autres variétés indigènes y paraissent aussi en meilleur état qu'ailleurs, bien que l'enroulement soit fréquent. Ces districts, où nous avons pu recevoir jusqu'à 70 % des champs de *Violette*, sont situés entre 900 et 1.180 mètres; le climat est froid, les pluies abondantes. Aux altitudes inférieures, en milieu plus sec, beaucoup de champs de *Violette* sont très beaux, mais la semence a été importée.

Ce fait tendrait à confirmer les idées de Cotton relativement à l'influence du climat sur le processus de déchéance des variétés. Il nous paraît incontestable qu'il existe des milieux où les maladies héréditaires provoquant la dégénérescence, se diffusent plus lentement que dans d'autres. Repérer soigneusement ces régions privilégiées, y créer des centres de sélection et une inspection aux champs, tel nous paraît être le premier travail d'amélioration de la culture de la pomme de terre en France.

## *Sur une cécidie du funicule chez le Melon vert de Malte,*

**par M. le Professeur Marin MOLLIARD.**

Doyen de la Faculté des Sciences de Paris.

J'ai observé à plusieurs reprises, à l'intérieur des Melons de Malte achetés sur le marché de Paris, mais provenant de Provence, des tumeurs très particulières, développées aux dépens du funicule et même de la graine ; il s'agit de renflements fort accentués, de consistance dure et de forme d'ailleurs très irrégulière ; leur couleur est d'abord blanche, puis ils deviennent d'un jaune brun plus ou moins foncé. Ces formations peuvent être situées à quelque distance de la graine ou bien intéresser le funicule dans la région qui est immédiatement en relation avec la graine ; celle-ci, dépourvue de toute plantule, mais dont les téguments ont un aspect normal, présente fréquemment à son extrémité micropylaire un renflement qui écarte les deux valves du tégument ; on rencontre même de place en place, à l'intérieur de la graine, des granulations ayant le même aspect et développées à partir de ce qui subsiste des tissus ovulaires. J'ai observé de telles formations dans un assez grand nombre d'échantillons de Melon de Malte ; mais le plus souvent chaque fruit n'en présentait qu'une, située vers la région stigmatique.

La structure de ces tumeurs présente des caractères très particuliers. Alors que le funicule normal est constitué par une écorce à grandes cellules et un cylindre central dont l'appareil vasculaire est assez peu développé, les régions renflées, sur lesquelles notre attention a été attirée, ont un cylindre central très hypertrophié et dont la structure présente au premier abord un désordre absolu. On y observe partout de petits éléments parenchymateux, au milieu desquels se trouvent des vaisseaux.

Des régions favorables à l'observation, en particulier celles

qui se trouvent à la périphérie de cette masse hypertrophiée, montrent qu'il s'agit de cellules parenchymateuses du cylindre central qui ont subi des divisions très nombreuses ; ces cellules peuvent garder leur contour primitif grâce au fait que leur membrane initiale reste plus épaisse que celles des cellules filles ; certaines de ces cellules peuvent d'ailleurs rester indivises à côté d'autres qui s'hyperplasient. Nous nous trouvons en présence d'un phénomène qui a été décrit à plusieurs reprises dans des cécidies d'origine variée ; c'est ce qu'on observe, par exemple, dans les galles déterminées sur les Violettes par *Urocystis Violæ*, dans celles qui résultent de l'action d'*Eriophyes Obiones* sur *Obione portulacoides*, dans les galles d'*Aulax Hieracii*, etc.

Mais ce qui est particulièrement remarquable pour les tumeurs dont il s'agit ici, c'est que l'ensemble des cellules filles ne se borne pas à constituer un massif parenchymateux sans différenciation ; il apparait des vaisseaux et chacune des cellules primitives est transformée en un véritable cylindre central, nouvel exemple très frappant de plasticité cellulaire, indépendante de l'origine morphologique des éléments qui subissent la transformation considérée.

Quant à l'agent de ces productions, nous n'avons pu le mettre en évidence ; ce qui est certain, c'est qu'il ne s'agit pas d'un parasite facile à observer au microscope ; les cellules du tissu hyperplasié présentent un protoplasme granuleux et ce caractère apparaît également pour beaucoup de vaisseaux ligneux ; mais il nous a été impossible de reconnaître dans ce contenu cellulaire un organisme différencié ; sommes-nous en présence d'une bactérie filtrante apportée par le tube pollinique ? Ce qui est du moins très vraisemblable, c'est que l'infection doit se produire au moment de la fécondation.

Nous n'avons pas été plus heureux dans nos essais de culture effectués à partir des tumeurs transportées aseptiquement dans différents milieux nutritifs et en particulier dans des bouillons de Melon vert ; ces milieux sont restés stériles ou ont donné naissance à diverses bactéries dont la variété spécifique nous empêche d'y voir l'agent de production des galles observées.

Malgré cette incertitude touchant leur origine, je n'ai pas cru inutile de signaler l'existence de ces tumeurs qui constituent le premier exemple de cécidies de funicule et dont les caractères morphologiques sont très spéciaux.

## Séance du 3 février 1922.

La séance est ouverte sous la présidence de M. le Professeur Marchal, *Président.*

Lecture est donnée du procès-verbal de la dernière séance, lequel est adopté.

Sont admis à l'unanimité les personnes dont les candidatures ont été présentées dans la dernière séance.

M. Arthur de Jaczewski, directeur de l'Institut de phytopathologie de St-Pétersbourg, présenté par MM. Bezssonoff et Foëx.

M. Ali Riza, professeur aux Ecoles supérieures d'Agriculture et des Forêts, directeur du Laboratoire de Pathologie végétale, Boyadji Remy, Bosphore, Constantinople, présenté par MM. Maublanc et Foëx.

*Présentation de candidature.* — M. Guelrouard, Alexandre, chef de culture, Société des Fermes françaises de Kabylie, Oud Aïssi par Tizi Ouzou, présenté par MM. Biers et Foëx.

*Correspondance imprimée.* — *The Review of Applied Entomology*, novembre 1921. January 1932.

*Correspondance écrite.* — M. Vermorel nous écrit :

« Il est vrai que nous avons répété l'expérience des frères Bellussi et qu'avec assez de traitements à la chaux on préserve, mais infiniment moins bien qu'avec les bouillies cupriques.

« Pour celles-ci, je me rends à l'avis de M. Cadoret : bouillies bleues à 2,5 p. 100 avec force chaux : 2 kg. jusqu'au 15 juillet ; après, on peut diminuer la dose.

« Et la bouillie bordelaise alcaline et mieux encore caséinée me semble l'emporter de beaucoup sur toutes les autres. »

Au sujet de la discussion sur la toxicité du cuivre, M. Gard écrit : « Il n'a pas été question, dans cette discussion, des poudres cupriques. Leur efficacité est reconnue par les praticiens, particulièrement pour la préservation des grappes contre le mildiou. Je ne crois pas que la théorie donnée par Millardet pour expliquer l'action des sels de cuivre, soit détruite par les observations récentes. Toutefois il est probable que, de ce côté, il sera possible de serrer le problème de plus près ».

*Communications écrites.* — M. Mège : « Sur deux insectes parasites au Maroc ». Consulté par M. Wayssière au sujet du *Tephroclystia pumilata*, M. l'abbé Johannis a déclaré que l'exemple fourni par la présence de cet insecte sur les cultures de Maïs du Maroc était le second cas à lui connu de l'existence de cette espèce sur un Monocotylédone. De plus si le *Tephroclystia pumilata* s'observe en France, il n'y est pas considéré comme un parasite redoutable.

*Communications orales.* — M. Mangin rend compte de la séance sur « le Châtaignier et sa crise » qu'il a présidée hier à la Société d'Acclimatation. M. Mangin y a fait un exposé de la situation.

Le Châtaignier disparaît sous deux actions, la maladie de l'Encre et les Extraits tannants.

Cette seconde cause est sans doute plus active que la première.

Là où la maladie de l'Encre n'existe pas la reconstitution des châtaigniers doit s'effectuer avec l'espèce européenne *Castanea vesca*.

Mais là où le mal sévit, le problème est plus complexe. Suivant la méthode préconisée par M. Prunet, on peut essayer de reconstituer par les châtaigniers d'Extrême Orient. Jusqu'à présent, ceux du Japon passent pour résistants, mais ce ne sera qu'au bout d'un certain nombre d'années qu'on pourra avoir une certitude à cet égard. Le *Castanea mollissima* serait particulièrement intéressant s'il est vrai qu'il ne redoute ni l'Encre, ni l'*Endotia parasitica*, terrible parasite qui dévaste les châtaigneraies d'Amérique.

M. Mangin s'est demandé comment on pouvait arriver à réduire les chances d'infection auxquelles sont exposés les arbres au moment de leur plantation. Il a eu l'idée de faire agir un antiseptique, dont l'action nocive pour la plante serait détruite, avant que le végétal soit mis en place. Le sulfate de fer, qui par oxydation se transforme en sesquioxyde de fer, répond à ces conditions. L'expérience a été tentée en 1912 en Corse. Après avoir fait un trou destiné à la plantation, on traite par du sulfate de fer à 25 p. 100 non-seulement l'excavation, mais encore la terre qu'on en a extraite. Sur douze châtaigners, six ont été plantés dans un sol ainsi traité ; les six autres ont servi de témoin. A l'heure actuelle ces derniers sont morts, alors que les premiers sont en bon état.

Bien qu'assez coûteuse, cette méthode est cependant susceptible de rendre des services aux personnes qui désirent planter des châtaigniers d'alignement.

M. Dufrénoy fait observer qu'il serait bon de conseiller aux propriétaires dont les châtaigneraies sont menacées par la maladie de l'Encre de vendre rapidement ces arbres aux fabricants d'extraits tannants.

M. Mangin rappelle que le Comité supérieur du châtaignier s'est occupé de cette question. Mais il convient de ne pas oublier que l'exploitation pour le tannin n'est avantageuse que sur des arbres âgés de plus de 50 ans.

M. Dufrénoy au nom de son collaborateur, M. Morquer, fait part des observations que ce dernier a faites sur la maladie de l'Encre.

« La nature minéralogique des roches ne paraît influer ni sur l'éclosion ni sur l'évolution de la maladie. Celle-ci sévit sur les *leptynites* (roches granulitiques à grain fin riches en potasse) des environs de Tulle, St-Hilaire... ; sur les *amphibolites* du Couland et de Ste-Féréole, roches plus riches en fer, en chaux (à l'état de Feldspathe calco-sodiques) en magnésie (dans l'amphibole hornblende) et renferment moins de potasse que les *leptynites*, sur les grès permo-triasiques des environs de Brive (Sicar), sur les grès houillers de Cublac, aux confins de la Dordogne, sur les schistes de Juilliac, et sur les arènes granulitiques et pegmatiques de Chaumeil.

A Coulan, où les châtaigniers enfoncent leurs racines en pleine *hornblendite* en voie de décomposition mais montrant encore des clivages, l'évolution de la maladie est plus lente.

Le seul caractère commun de tous ces sols est de provenir de roches siliceuses, portant une flore à *Pteris aquilina*, *Ulex nanus*, *U. europaeus*, *Calluna vulgaris*, *Erica cinerea*, et quelquefois *Erica tetralix*, *Sarothamnus scoparius*, *Jasione montana*, *Dechampsia caespitosa*, *Lamium Galeobdolon*, *Linaria striata*, *Wahlenbergia hederacea*, et des Bryophytes tels que *Polytrichum formosum*, *Dicranon scoparium*, *Atrichum undulatum*, *Leucobryum glaucum*.

Au sujet de la flore qui est présente dans les châtaigneraies, dans lesquels existe la maladie de l'Encre, M. Ducomet demande à M. Dufrénoy s'il n'a pas constaté une corrélation entre la présence ou l'absence de telle ou telle plante et la gravité de la maladie de l'Encre.

M. Ducomet a, par exemple ,remarqué qu'en Bretagne c'est dans les zônes à genêts que sévit le plus la maladie. Au contraire, dans les terres à fougères, elle est moins grave.

M. Mangin a observé que, dans certaines contrées, on ne cultive pas certaines terres riches, envahies par les fougères, afin de pouvoir tirer parti de ces dernières. Or, bien qu'exposées à l'Encre, les châtaigneraies situées dans ces sols, sont envahies d'une manière relativement lente.

M. Dufrénoy présente quelques observations biologiques sur les châtaigniers malades de l'Encre (Ses observations ont été effectuées au cours de décembre 1921).

La maladie existe dans tous les sols, mais son évolution est plus rapide dans ces sols argileux compacts, gorgés d'eau, provenant de la décomposition des grès permiens (Brive), des schistes (Julliac). Elle prend une forme chronique sur les arènes granitiques et dans les sables.

Les versants expoés au soleil couchant sont les premiers dévastés. Les foyers initiaux apparaissent souvent à mi-pente, au niveau d'affleurement des nappes aquifères. Les mycorhizes ne sont pas limitées aux sols humifères, on les observe sur les radicelles profondes, dans la schistosité des roches en voie de décomposition comme dans les sables purs.

La prétendue résistance de certaines variétés est surtout relative ; certains individus, extrêmement rares, de *C. vesca* résistent depuis des années dans des châtaigneraies ravagées. Des châtaigniers japonais (Tambu), issus de semences importées de Tokio en 1912 et plantés dans les landes remplaçants les châtaigneraies presque totalement détruites d'Espalette et des flancs de la Rhune, sont actuellement très vigoureux, atteignent 0,45 de circonférence à 1 m. du sol, et commencent à fructifier abondamment.

M. Mangin a constaté l'existence de la maladie de l'Encre dans tous les terrains propres à l'existence du châtaigner. On sait que ce dernier ne supporte pas plus de 4 p. 100 de calcaire. Les sols fertiles, et les engrais riches en azote ne permettent pas de guérir la plante ou de l'empêcher de succomber.

A l'appui de ce que vient de dire M. Mangin, M. Foëx signale que, dans le mémoire qu'il lui a récemment envoyé, M. Couderc cite des cas de châtaigners situés dans des sols très riches et qui ont fini par succomber à la maladie. Mais dans de tels milieux le mal est parfois plus ou moins masqué pendant quelque temps, et peut alors échapper à un observateur non averti.

M. Couderc a cependant remarqué l'absence presque totale de la maladie dans certains sols volcaniques très poreux, et par suite fortement aérés. D'après cet auteur le parasite qui détermine l'Encre serait un champignon qui vivrait sur les parties profondes de l'appareil radiculaire, dont il détruirait les éléments situés à plus de 25 à 30 centimètres de la surface. Il se plairait dans des milieux peu aérés, et se comporterait presque comme un anaérobie. Aussi son développement est-il gêné dans les sols poreux et perméables à l'air. Comme méthode directe de lutte, M. Couderc propose l'emploi des oxydants.

MM. Dufrénoy et Morquer ont tenté de réaliser des traitements de ce genre. Ils ont entrepris des essais dans ce sens à la suite des observations suivantes :

1. Divers organismes isolés des organes des châtaigniers malades de l'Encre présentent des caractères d'anaérobies.

2. D'ailleurs c'est dans les sols les moins riches en oxygène que les châtaigniers disparaissent d'abord.

Il était donc naturel de tenter de mettre à la disposition des racines de châtaigniers de l'oxygène, par des traitements oxydants.

Dans la série des sels oxydants. le permanganate de potasse parait particulièrement utilisable ; puisque ses solutions sont reconnues capables de stimuler la production des racines (1).

Des applications ont été faites en différents sols, en arrosant l'aire de dispersion des racines avec des solutions à 1-2 $^0/_0$ ou en semant les cristaux ; des applications d'hypochlorite ont été essayées.

Mais MM. Dufrénoy et Morquer ont surtout repris les traitements au sulfate de fer suivant les méthodes indiquées par M. le professeur Mangin.

M. Foëx signale que M. Couderc ne paraît pas avoir confiance dans les procédés de traitement par les oxydants. La réalisation de ces méthodes lui semble délicate et difficile.

L'avenir lui paraît être dans la reconstitution par les châtaigniers d'Extrême-Orient (japonais et *C. mollissima*).

M. Mangin rappelle que plusieurs auteurs, parmi lesquels il se range, ont décrit des champignons qui vivent sur les racines de châtaigniers. La grande difficulté est d'arriver à découvrir quelle peut être l'action parasitaire de ces organismes.

En tout cas le *Melanconis modiona* Tul., parasite de la tige auquel Briosi et Farneti ont cru devoir attribuer la maladie de l'Encre, n'en est certainement pas la cause.

Il paraît invraisemblable que ce champignon ait échappé aux investigations de tous ceux des Botanistes qui depuis de nombreuses années se livrent à cette étude (De Seynf, Prillieux, Delacroix, Mangin).

Il existe une maladie déterminée par ce parasite, mais elle est tout à fait différente de celle de l'Encre.

Le *Melanconis modina*, qui a été décrit il y a fort long temps par Tulasne, n'avait pas jusqu'à ces dernières années fait parler de lui. Il a dû récemment devenir un parasite plus actif que par le passé.

M. Dufrénoy a souvent rencontré le *Coryneum* (forme

pycnidienne du *Melanconis*) sur les perches de châtaigniers qui se trouvent dominées par d'autres arbres.

M. Dufrénoy signale qu'il a trouvé des mycorhizes dans des sols dépourvus d'humus.

M. Mangin a vu autrefois à la ferme de Galande près Paris un grand chêne planté dans un terrain cultivé et dont les racines portaient des mycorhizes identiques à celles que l'on peut trouver dans les sols de forêts.

M. Foëx fait part à la Société des principaux faits qui se dégagent du rapport de M. Perret sur le fonctionnement de la Station de Sélection de la Pomme de Terre, de Merle (Loire), en 1921 (v. page 39).

M. Foëx présente des tubercules de pommes de terre atteintes de la Galle noire due au *Synchytrium endobioticum* et qui ont été aimablement envoyés par M. Freeman Weiss du Bureau of Plant Industry Washington D. C.

M. Foëx rappelle à ce sujet que cette si redoutable maladie est actuellement en Angleterre l'objet de recherches du plus haut intérêt et auxquelles participent plusieurs savants.

Des études sur le cycle évolutif et sur la cytologie ont été effectuées par Blackman et son élève Miss Curtiss A Rothamsted William O. Brierlay s'occupe de la vie du *Synchytrium* dans le sol, ainsi que des moyens qui permettent de faire disparaître cette Chytridinée de ce milieu. A Omskirk aussi bien qu'à Rothamsted on cherche à établir une échelle de résistance des variétés.

Chaque année sont publiés les noms des sortes considérées comme immunes, résistantes et sensibles.

Des physiologistes cherchent quel est le mécanisme de la résistance ou bien quel est l'agent ou le principe qui assure cette dernière.

Il faut bien avouer que la plupart des variétés douées d'immunité ou d'une certaine résistance sont peu intéressantes à d'autres points de vue. C'est à associer résistance et qualités culturales, gustatives ou autres, que travaillent certains généticistes tels que Salaman.

En Amérique, se poursuivent des travaux analogues.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée.

## *Sur deux insectes parasites au Maroc :* **Tephroclystia pumilata** *et* **Plusia chalcytes,**

par Em. **MIÈGE**,

Inspecteur d'Agriculture au Maroc.

M. P. Vayssière, Directeur-Adjoint de la Station entomologique de Paris, qui a publié, récemment, une étude des plus intéressantes sur « Les Insectes nuisibles aux cultures du Maroc », a bien voulu identifier deux insectes dont nous avons constaté, cette année, la présence à Rabat, et que nous lui avions adressés pour détermination.

Le premier est une géométride *Tephroclystia pumilata* qui exerce ses ravages sur le Maïs. Les œufs sont pondus sur les stigmates des inflorescences femelles, et les chenilles se développent aux dépens des styles qu'elles sectionnent, tout en cheminant, à la façon des chenilles arpenteuses, vers le sommet de l'épi. Arrivés au contact des premiers grains, elles les rongent et les détruisent, mais en limitant généralement leurs ravages au premier quart de la longueur de l'épi. Les grosses inflorescences à stigmates abondants et développés sont ordinairement plus attaqués. Puis, la chenille semble s'abriter dans les plis des spathes et se transforme en pupe qui, après une vingtaine de jours, donne naissance à un papillon. Celui-ci, de petite taille, est caractérisé par un corps de 5 mm. environ de longueur, avec une tête foncée, munie de deux antennes longues de 4 mm. chacune. Les ailes, d'un gris argenté presque transparent, sont brillantes, soyeuses et pourvues d'une frange moins claire ; les supérieures mesurent 1 cm. 5 d'envergure, et les inférieures, 10 mm. environ. Les pulpes sont roussâtres et ne dépassent guère 8 mm. de longueur. La chenille, de petite taille, mesure de 10 à 12 mm. ; elle est blanche, jau-

nâtre, très agile, et se déplace à la façon des chenilles arpenteuses.

L'attaque a été observée, le 10 juillet, sur un Maïs des Landes et un Maïs Caragua.

Les dégâts, sans être très graves, ne sont pas négligeables. M. l'abbé de Joannis, qui a confirmé les déterminations de M. Vayssière, avait reçu cet insecte sur Maïs, pour la première fois quelque temps auparavant, du département du Gers ; nos échantillons représentent donc le second exemple cité de l'attaque d'une monocotylédone par *Tephroclystia pumilata*.

Le second parasite est une noctuelle observée sur la Tomate et qui, d'après les renseignements fournis par M. Vayssière, a été signalé comme nuisible à différentes plantes potagères (Lentilles, Haricots, Pomme de terre... en Australie ; jeunes plants de Caféier, à Hawaï, etc..), mais dont la présence n'aurait pas encore été constatée sur la Tomate. Il s'agit de *Plusia chalcytes*.

L'attaque a été remarquée au début du mois de juillet sur un grand nombre de pieds de la variété.

Les chenilles vivent, de préférence, sur les jeunes fruits, qu'elles attaquent au voisinage du pédoncule ; elles creusent les parties charnues, qu'elles arrivent parfois, à creuser presque entièrement. Mais on les trouve également sur des fruits mûrs et sur les feuilles, dont elles dévorent le parenchyme et perforent le limbe. Plus tard, ces chenilles filent, s'enveloppent d'une sorte de cocon soyeux, et se transforment en pupes qui, 15 à 20 jours après, donnent naissance à un papillon. Celui-ci, d'assez grande taille, a ses ailes supérieures qui mesurent 3 cm. 6 d'envergure et 5 mm. dans leur plus grande largeur ; elles sont d'une couleur brun-mordoré et présentent deux taches ovales blanc argenté, de 1 mm. × 0,8 environ, et qui sont très caractéristiques. Sur le fonds brillant et velouté, existent, en outre, de larges taches zonales, plus claires et comme dorées ; sur le bord, on remarque une frange grisâtre d'un millimètre de largeur. Les ailes inférieures, qui ont une envergure de 2 cm. 5 et

une largeur de 9 mm., sont d'un gris-brun cendré, plus clair au sommet, et portent une frange gris-blanchâtre de 0 cm. 5.

Le corps, très duveteux, d'une couleur fauve dans sa partie inférieure et brun-marron dans sa partie antérieure, mesure 1 cm. 5 de longueur et 0 cm. 5 de largeur ; il porte une tache brun foncé caractéristique, sous laquelle se dressent, obliquement, deux grosses touffes de poils marrons, la tête, longue de 3 mm., porte des antennes de 1 cm. chacune.

La chenille, blanc-jaunâtre, atteint près de 4 cm de long et 3 mm. d'épaisseur ; elle présente quelques poils rigides ; sur la tête, pourvue de deux grosses mandibules. La pupe, brun-clair, de 2 cm. de longueur, est complètement enveloppée d'une sorte de cocon blanc et laineux.

Les dégâts sont de moyenne importance.

## Séance du 3 mars 1922.

La séance est ouverte sous la présidence de M. le Professeur Marchal, président.

Excusé : M. le Professeur Blaringhem.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté après lecture.

*Vote* au sujet d'une candidature présentée dans la dernière séance. Est admis : M. Guérouard, Alexandre, chef de culture à la Société des fermes françaises de Kabilie Oud Aïssi, par Tizi Ouzou, présenté par MM. Biers et Foëx.

*Candidatures nouvelles.* — M. Henri Roger, élève à l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures, 96, rue Nollet, Paris, 17e ; présenté par MM. Blaringhem et Biers.

M. Van Poeteren, Chef du Service Phytopathologique des Pays-Bas, à Wageningen (Hollande), présenté par MM. Quanjer et Foëx.

*Communications orales.* M. Ducomet avait observé, au printemps dernier, des fleurs de poirier dont les ovules avaient été tuées par le froid alors que l'ovaire paraissait indemne.

Ces fleurs ont donné naissance à des fruits, parfaitement développés, mais naturellement sans pépins. Un tout petit point noir est la seule trace visible de l'altération.

M. Ducomet présente des échantillons de Marronnier attaqués par le *Nectria cinnabarina*. Ce champignon qui est souvent un simple saprophyte, s'est bien, dans le cas présent, comporté en parasite du bois vivant. Il s'est étendu à une très grande distance du point d'infection.

M. Mangin rapelle à ce sujet qu'il a autrefois étudié la maladie sur des Ailantes, Marronniers, etc. Le *Nectria*

*cinnabarina* lui a toujours paru être un parasite de blessure, qui se développe fort bien de son point de pénétration. Tous les bois blancs sont envahis.

Parmi les auteurs MAYR, est un de ceux qui a fait les plus intéressantes recherches sur le sujet.

Le Docteur MAGROU est chargé de faire don à la Société de l'important travail que M. le Professeur MESNIL vient de consacrer à la flagellose des Euphorbes,

M. le Docteur MAGROU fait un très intéressant exposé de la question. Il montre comment tout un groupe de Protistes a été successivement rencontré dans une série d'espèces d'Euphorbes des pays chauds et tempérés. Ces animaux qui vivent dans le latex sont véhiculés et inoculés par des insectes hémiptères.

M. MARCHAL demande si le protiste est un parasite propre à l'insecte ou à la plante.

M. MAGROU répond que ce parasite a dû s'adapter aux Euphorbes dans lesquelles il a pénétré par hasard.

M. FOËX rappelle que M. QUANJER émet l'hypothèse que la maladie de la dégénérescence de la pomme de terre pouvant avoir pour origine un organisme comparable aux flagellés de l'Euphorbe.

M. Freeman WEISS, du Bureau of Plant Industry, a bien voulu adresser à M. FOËX d'intéressantes photographies de Galle noire (*Synchytrium endobioticum*) sur pomme de terre.

Des échantillons adressés par Freeman WEISS ont permis à M^lle^ HOFFBAUER d'exécuter une aquarelle figurant des pommes de terre atteintes de galle noire.

Afin de faire connaître les différences d'aspect qui existent entre les pommes de terre atteintes de cette maladie et des tubercules affectés de gale commune, rhizoctonienne, spongosporienne, etc., une aquarelle représentant ces dernières a également été exécutée par M^lle^ HOFFBAUER.

Robert D. RANDS Pathologist, qui après avoir passé plusieurs années à l'Institut Plantenzichten à Buitenzorg (Java), rentre en Amérique à l'Office of Greal Investigations Bureau of Plant Industry, Washington D. C., déclare qu'il

existe, à Java, des espèces de *Castanea* qui vivent à une certaine altitude 1000 à 2000 mètres.

Ce sont de très beaux arbres qui appartiennent à trois espèces :

*C. javanica.* Bergtom Tjibodes.
*C. tungerut.* — —
*C. argentea.* — —

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée.

## *A propos de la flagellose des Euphorbes,*

par J. MAGROU.

L'existence d'une maladie des Euphorbes due au parasitisme d'un Flagellé du groupe des Trypanosomides a été découverte par LAFONT, à l'île Maurice, en 1909. Cette découverte eut très vite un grand retentissement. Des Flagellés du même groupe, les Trypanosomes, étaient connus pour provoquer chez les Mammifères et chez l'Homme des maladies redoutables, telles, entre autres, que la maladie du sommeil, qui décime les populations de l'Afrique équatoriale. Mais ce genre d'infections était inconnu chez les plantes, et il était assez inattendu de retrouver, en quelque sorte, l'équivalent de la maladie du sommeil dans le règne végétal.

Les constatations de LAFONT n'ont pas tardé à être confirmées de toutes parts, et la flagellose des Euphorbes a fait l'objet de nombreux travaux. Tout récemment, M. MESNIL a publié une excellente mise au point de la question, que nous résumerons ici (1).

La maladie a été d'abord retrouvée dans divers pays tropicaux (Réunion, Madagascar, Dahomey, Martinique, Venezuela, etc.), Son existence a été ensuite reconnue en Europe, au Portugal, par FRANÇA, puis en Italie, par VISENTINI, MONTI, LAVERAN et FRANCHINI. Tout récemment elle a été observée en France, par ZOTTA. Les espèces d'Euphorbes parasitées sont extrêmement nombreuses ; presque toutes sont des plantes annuelles ; les Euphorbes vivaces ne sont atteintes qu'exceptionnellement. Les deux espèces chez lesquelles ZOTTA a retrouvé le parasite en France sont l'*Eu-*

(1) F. MESNIL.— La « flagellose » ou « leptomoniase » des Euphorbes *Ann. Sc. nat., Bot.*, 10e série, t. III, f. 5-6, déc. 1921. Cet article renferme une bibliographie complète du sujet.

*phorbia esula* var. *mosana* et l'*Euphorbia helioscopia* (les échantillons parasités provenaient du département de Maine-et-Loire).

Les Flagellés parasites des Euphorbes sont strictement localisés dans les laticifères. Il est facile de les observer en examinant au microscope une goutte de latex, soit à l'état frais entre lame et lamelle, soit après étalement et coloration. Ce sont des corps allongés (18 à 20 μ de long sur 2 μ de large), qui à l'état frais ondulent lentement sur eux-mêmes (la lenteur des mouvements paraissant due à la viscosité du latex). L'extrémité antérieure porte un flagelle de 11 à 15 μ ; l'extrémité postérieure est atténuée, rubanée, souvent tordue en hélice (fig. 1). Sur les préparations colorées (de préférence

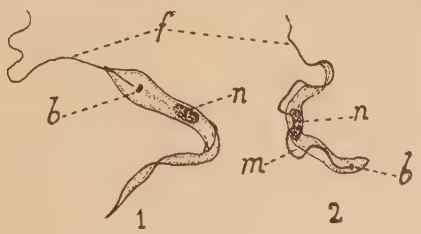



Fig. 1.— *Leptomonas Davidi*, agent de la flagellose des Euphorbes.
Fig. 2.— *Trypanosoma gambiense*, agent de la trypanosomiase humaine africaine (maladie du sommeil).
*f*, flagelle ; *n*, noyau ; *b*, blépharoplaste ; *m*, membrane ondulate.

par les méthodes de Giemsa ou de Leishman), on observe, dans la moitié antérieure du corps, deux corps chromatiques : l'un, volumineux, représente le noyau ; l'autre, beaucoup plus petit, situé en avant du noyau, est le blépharoplaste ou centrosome. Le flagelle part du blépharoplaste, et se détache immédiatement du corps. L'existence de deux masses chromatiques de taille inégale, noyau et blépharophaste d'où part un flagelle unique, est caractérisque de la famille des Trypanosomides. Les flagellés parasites des Euphorbes, dont le blépharoplaste est situé en avant du noyau, et chez lesquels il n'existe pas de membrane ondulante bordée par le flagelle, se rattachent au genre *Leptomonas* ou *Herpetomonas*. Dans le genre *Trypanosoma*, parasite des animaux et de l'homme,

le blépharoplaste est situé en arrière du noyau ; le flagelle qui en part, après s'être dégagé de la masse protoplasmique, se dirige en avant, parallèlement au corps du flagellé, auquel le rattache une membrane ondulante hyaline, qui constitue une sorte de nageoire ; il ne devient libre qu'après avoir atteint l'extrémité antérieure (fig. 2).

Les *Leptomonas* se multiplient par division binaire longitudinale ; le blépharoplaste se divise d'abord en deux, l'un des blépharoplastes fils entraînant le flagelle. Le noyau se divise ensuite, puis le cytoplasme.

L'action pathogène des *Leptomonas* sur les Euphorbes qu'ils envahissent se traduit par le jaunissement et la chute des feuilles ; les rameaux se dessèchent ensuite et s'atrophient. Ces symptômes sont particulièrement frappants lorsque l'infection est localisée à un petit nombre de rameaux ou de feuilles. Ces localisations s'expliquent d'une part par la formation d'embolies résultant de l'accumulation des flagellés, d'autre part, par l'indépendance des laticifères, qui parcourent la plante d'un bout à l'autre sans s'anastomoser. Bien que limitée au système laticifère, l'infection agit à distance sur les cellules environnantes, dont la chlorophylle et l'amidon disparaissent. Dans certains cas, les parasites dégénèrent et finalement sont détruits ; si les lésions ne sont pas encore trop profondes, les parties atteintes de la plante peuvent alors guérir. Mais le plus souvent, la maladie se termine par la mort des rameaux attaqués.

La reproduction expérimentale de la maladie a été obtenue par inoculation à des Euphorbes de latex infecté, ou même, ainsi qu'il résulte des expériences de Laveran et Franchini, de cultures de *Leptomonas* d'origine animale. Dans la nature, il est établi que l'infection se transmet par des insectes piqueurs. Les Euphorbes infectées sont couvertes de punaises dont le tube digestif renferme des *Leptomonas* ; par contre, l'infection manque dans les localités où les Euphorbes ne sont pas couvertes d'insectes. Il est possible d'infecter des plantes saines en les faisant piquer par des Hémiptères (*Nysius* ou *Dieuches*) nourris sur des plantes fortement infectées.

Au Portugal, FRANÇA a réussi à étudier le cycle évolutif du *Leptomonas* chez un autre Hémiptère transmetteur, appartenant à la famille des Coréides, le *Stenocephalus agilis*. Dans l'intestin de l'insecte, les flagellés se multiplient d'abord activement par division binaire ; trois à quatre jours après le repas infectant apparaissent des formes sans flagelle, bifurquées en arrière, à noyau et à blépharoplaste uniques, que FRANÇA considère comme provenant d'une conjugaison isogamique. A la suite, sans doute, de cette conjugaison apparaissent des formes de grandes dimensions, puis des formes très petites, qui passent du canal digestif dans les glandes salivaires, et de là dans la trompe. On retrouve des formes comparables chez l'Euphorbe, au point d'inoculation.

Il semble, d'après ces diverses recherches, que la flagellose puisse être transmise par des Hémiptères variés ; cette diversité des insectes vecteurs est peut-être liée à la diversité des espèces de *Leptomonas* parasites des Euphorbes ; des parasites de type inhabituel ont été, en effet, rencontrés chez diverses espèces de ces plantes. Il est à noter, d'autre part, qu'une évolution comparable à celle que FRANÇA a décrite pour le *Leptomonas* chez le *Stenocephalus* a été retrouvée récemment chez la punaise des lits pour les *Leishmania*, organismes parasites des leucocytes de l'homme, chez qui ils provoquent la maladie connue sous le nom de « kala-azar » ; ces Protozoaires, au cours de leur vie intraleucocytaire, sont dépourvus de flagelle, mais ils sont flagellés dans les cultures ; il est possible que les Leptomonades végétales aient des affinités avec eux.

En dehors des Euphorbes, on n'a trouvé de Leptomonades parasites des plantes que chez quelques Asclépiadiacées (*Araujia*, *Morrenia*). Dans le cas de l'*Araujia*, toutes les parties de la plante sont envahies par le parasite.

## Compte-rendu financier pour 1921,

par M. **P. BIERS**, Trésorier.

Je prie la Société de m'excuser du retard de mon compte-rendu financier, mais j'ai dû attendre certaines justifications de notre imprimeur qui m'étaient nécessaires pour clôturer l'exercice. Le bilan de la Société s'établit ainsi ;

RECETTES.

| | | |
|---|---|---|
| Report du précédent exercice (1920) ..... | 1.003 | » |
| Abonnements souscrits par le Ministère des Affaires Etrangères (Service de la Propagande à l'Etranger), années 1920 et 1921 ..... | 2.090 | » |
| Abonnements souscrits par le Ministère de l'Agriculture..... | 500 | » |
| 6 rachats de cotisations pour souscription à vie | 900 | » |
| Total des cotisations et abonnements ..... | 1.426 | » |
| Achat de Bulletins ..... | 162 | » |
| Intérêts des bons et coupons ..... | 225 | » |
| Remboursement de bons de la Défense Nationale.. ..... | 1.000 | » |
| | 7 306 | » |

DÉPENSES.

| | | |
|---|---|---|
| Frais d'impression du Bulletin ... ..... .. | 2.372 | 85 |
| Facture Reymond, clichés simili ..... | 132 | 20 |
| Achat de bons de la Défense Nationale de 1 000 et 500 fr. pour la Réserve ..... ..... .... | 2.500 | » |
| Achat d'un bon du Trésor à 2 ans de 500 fr. pour la Réserve..... ..... | 500 | » |

| | | |
|---|---|---|
| Achat de 4 bons de la Défense Nationale à 100 francs | 400 | » |
| Cotisation de la Fédération des Sociétés scientifiques | 20 | » |
| Gardiennage et entretien de la salle des séances | 25 | » |
| Facture Gouillet (Timbre en caoutchouc pour la Société) | 4 | 75 |
| Frais de recouvrement des cotisations | 77 | 65 |
| Secrétariat et divers | 68 | » |
| Total des dépenses | 6.100 | 45 |
| Reste en caisse | 1.205 | 55 |
| | 7 306 | » |

La réserve générale doit être constituée statutairement par le total des rachats de cotisations et les versements des bienfaiteurs. Nous avons un membre bienfaiteur qui a versé 500 francs et 13 membres qui ont racheté leurs cotisations à 150 fr., soit un total de rachat de 1.950 fr. Ces sommes additionnées représentent 2 450 fr. Je compte, cette année, dans la réserve générale, 2.500 fr. C'est un capital inaliénable qui produit intérêt. Un excédent de Caisse de 1.500 fr. m'a permis aussi de récupérer quelques intérêts et ils figurent au titre de réserve spéciale de caisse sous la forme de Bons de la Défense Nationale dans notre réserve. Nous avons donc en réserve : 1° Une action remboursable 5 %, (5 emprunt de la Défense Nationale), d'une valeur de 1.000 fr. ; 2° Un Bon du Trésor à 2 ans, de 500 fr. ; 3° des Bons de la Défense Nationale de 1.000 et de 500 francs, montant à 2.500 fr., soit une somme globale de 4.000 fr. dont les intérêts figurent à notre actif.

Une délibération du Conseil a décidé que ces fonds qui constituent l'avoir de la Société, seraient mis en dépôt dans une Banque et votre Secrétaire général que je remercie, ici publiquement, de ce surcroît de charge, a bien voulu s'occuper des formalités nécessaires à ce dépôt.

Il résulte, de ces chiffres, que la Société qui pouvait

paraître précaire, il y a quelques années, s'est notablement améliorée. Elle est maintenant plus avantageuse et plus stable. Nous pouvons donc songer à des perfectionnements possibles dans l'impression du Bulletin qui est l'organe vital de notre Société, celui qui en marque le mieux l'épanouissement. C'est à votre Conseil qu'il appartiendra d'étudier les modalités des améliorations à y apporter, dans la mesure, bien entendu, de nos ressources qui sont, malgré tout, encore assez restreintes. Et permettez-moi une suggestion : ne serait-il pas possible, pour nous assurer des collaborateurs, de revenir à une bonne disposition d'avant-guerre ; c'est-à-dire, de rétablir le don gratuit de quelques tirages à part ? Vous déciderez à ce sujet.

Permettez-moi, avant de terminer, de vous dire que, pour des raisons de convenances toutes personnelles, je suis décidé à abandonner mes fonctions de Trésorier. J'avais prié notre sympathique Secrétaire général de pourvoir à mon remplacement avant la fin du présent exercice ; je me suis rendu à ses instances pour assurer encore cet exercice ; mais je vous fais part de mes intentions qui sont formelles et je vous laisse le soin de me désigner un successeur dans le prochain renouvellement du Bureau. Je remercie auparavant la Société pour la confiance qu'elle a bien voulu me témoigner en me maintenant, plusieurs années, en fonction.

# BIBLIOGRAPHIE.

## *Les principales questions de Pathologie végétale qui ont été discutées devant la Conférence de la Pomme de Terre, tenue à Londres, en novembre 1921.*

### I. — Le Phytophtora infestans,

Mildiou de la Pomme de terre.

Le Professeur PETHYBRIDGE, Chef des Services de Pathologie végétale et de Génétique en Irlande, poursuit depuis de nombreuses années, des recherches sur les maladies qui sévissent sur les cultures irlandaises de Pomme de terre. Le *Phytophtora infestans* est, sans doute, le plus redoutable de ces fléaux. Le climat si humide de l'Irlande semble d'ailleurs être particulièrement favorable à son développement et l'on sait que peu d'années après son introduction dans cette île, ce champignon y a détruit les récoltes au point d'y déterminer de véritables famines. On conçoit donc que l'étude des procédés de lutte et de défense contre cette Péronosporée, constitue une véritable obligation pour le Service de Pathologie végétale irlandais. PETHYBRIDGE l'a compris et ne s'est pas dérobé au devoir qui s'imposait à lui. L'ensemble de ses recherches sur le *Phytophtora infestans* lui permettrait d'écrire une très belle monographie de ce parasite, qu'il a étudié dans sa nature (morphologie, cytologie, biologie) et ses effets sur la Pomme de terre.

Sous le titre de : « Some recent work on the potate blight », le Professeur PETHYBRIDGE présente un important Mémoire dont nous extrayons les faits essentiels :

Le terme de « late blight » n'est pas très heureux, car l'attaque du *Phytophtora infestans* n'est pas forcément tardive. C'est ainsi qu'en 1920, la maladie existait dès avril dans le Cornwallin, et durant les deux années précédentes, en mai ; tandis que, dans l'ouest de l'Irlande, son attaque se produit fréquemment durant le second de ces mois. La précocité de l'attaque dépend non seulement de la localité, mais aussi des conditions atmosphériques et d'autres facteurs.

Le Dr Pethybridge fait l'historique de la maladie. Introduit en Europe et dans l'Amérique du Nord vers 1840, le *Phytophtora infestans* est originaire de l'Amérique du Sud. Ce parasite occasionna de vrais désastres en Europe, notamment vers 1845 et 1846.

L'un des plus importants parmi les premiers travaux relatifs au *Phytophtora infestans* est celui que J. Berkeley a fait paraître dans le 1er vol. du *Journal Of the Horticultural Society of London*, en 1846.

Le champignon, que nous savons maintenant être la cause de la maladie, fut observé de bonne heure ; mais la plupart des auteurs le considérèrent surtout comme le résultat et non la cause du mal. Berkeley fut un des rares savants de l'époque, qui dès le début eurent une claire conception des choses : « La pourriture écrivit-il, est la conséquence de la présence de la moisissure et non la moisissure de la pourriture. » La publication, en 1861, du Rapport de de Bary sur la Maladie de la Pomme de terre, constitue une importante étape dans notre connaissance de cette maladie.

De Bary montre que les spores du *Phytophtora* ne sont pas assez résistantes pour se maintenir vivantes pendant l'hiver. Il établit que le champignon est capable d'hiverner sous forme de mycélium dans les tissus des tubercules atteints de la maladie. De Bary suggéra alors et prouva, quelques années plus tard, que des tubercules ainsi infectés peuvent constituer une source à partir de laquelle une épidémie de la maladie peut se produire l'année suivante.

Etant donné que chez d'autres champignons voisins de celui causant la maladie de la Pomme de terre, on connaissait des spores de repos à parois épaisses, il était naturel de supposer que des organes de cette nature devaient également être constitués par le *Phytophtora infestans*. Malgré les résultats négatifs obtenus par de Bary, de nombreuses recherches ont été effectuées en vue de découvrir chez cette Péronosporée des œufs, dont l'existence ne s'est pas révélée aux investigateurs du XIXe siècle.

Avec le début du XXe siècle, on entre dans une nouvelle phase. Jusque là toutes les recherches avaient porté sur la vie parasitaire menée par le champignon dans la plante hôte. Mais, à partir de cette époque on entreprit de cultiver le *Phytophtora* seul et en culture pure, en saprophyte sur un substratum mort, *in vitro*.

Matruchot et Molliard (1900 1903), furent sans aucun doute les premiers qui parvinrent à faire croître le *Phytophtora infestans* saprophytiquement en culture pure.

En Amérique, Clinton et Jones (1906 et 1909) poursuivirent des essais fructueux dans cette voie. Finalement, en 1911, Clinton annonça la découverte des anthéridies, oogones et oospores de *Ph. infestans*.

Pethybridge obtint à son tour des œufs de ce parasite. En collaboration avec Murphy, il apporta d'importantes contributions à notre connaissance, en particulier du développement des organes sexuées dans le *Ph. infestans* et d'un champignon voisin le *Ph. erythroseptica*. Dans le cas de ce dernier, fut faite l'étonnante découverte que l'organe

femelle (oogone) pénètre à un stade précoce à l'intérieur de l'organe mâle (anthéridie) auprès de la base de ce dernier. L'oogone traverse l'anthéridie et émerge au sommet, où il constitue assez rapidement un renflement sphérique, lequel développe finalement une oosphère qui se transforme en oospore a paroi épaisse.

Ainsi, les organes sexuels mûrs sont constitués d'un oogone pyriforme ou en forme de ballon, avec une oospore à paroi épaisse au sommet (partie renflée située au sommet de l'antheridie) et ayant sa base conique ou en entonnoir a l'intérieur de l'anthéridie qui l'entoure (ce dernier organe peut ainsi être qualifié d'amphigyne).

Bien que le processus de développement des organes sexués dans le *Ph. infestans* ne puisse pas être directement suivi sous le microscope (ainsi qu'il est possible de le faire avec le matériel vivant de *Ph. erythroseptica*), par suite de l'opacité du seul milieu dans lequel il a été possible d'obtenir son développement, et par suite d'autres difficultés, cependant, étant donné que le stade final est le même dans les deux cas, il ne peut conclure que le mode de développement est aussi identique.

Des œufs à développement parthénogénétique s'observent.

Voici les particularités relatives aux cultures pures de *Ph. infestans* sur quaker oat agar.

A partir du moment où la croissance végétative a commencé et après une série de sous-cultures, qui ont été effectuées à des intervalles convenables, il se passe quelques mois sans qu'il se produise aucun développement des organes sexuels bien que les spores asexuelles ordinaires soient constituées en grand nombre. Des oospores produites parthénogénétiquement, d'apparence plus ou moins normale, et contenues dans des oogones pyriformes ou sphériques, commencent alors à apparaître en sous-cultures en nombre considérable. Ce n'est que plus tard qu'on trouve associées avec elles les organes sexuels combinés, mais ces derniers sont toujours en nombre plus restreint. Il y a pendant quelque temps, peut être pendant douze mois, production de ces organes. Mais finalement, la formation des organes sexués en subcultures commence à se modérer et finalement elle cesse tout d'un coup. Pendant ce temps, le champignon continue à croître activement et à produire une profusion de spores ordinaires, tandis que sa virulence ne diminue pas.

Il paraît par suite probable que le changement dans le mode de nutrition du champignon lorsqu'il est transféré de sa plante hôte sur le milieu (quaker oat) ou peut-être une substance chimique présente dans ce milieu, agit comme un stimulant sur la production des organes sexués. Néanmoins l'effet ou l'action du stimulant s'use à la longue ; et le champignon finit par ne plus porter que des spores produites asexuellement.

Jusqu'à présent, on n'a pas vu germer les œufs du *Phytophtora infestans* et ce n'est qu'en cultures pures que ces organes ont été obtenus. Existent-elles dans la nature, on ne sait ?

Mais il n'est pas possible de soutenir l'hypothèse que les oospores constituent un facteur nécessaire de la perpétuation de la maladie d'année en année.

De Bary (1876), Jensen (1883), ont indiqué que la maladie provient directement du mycélium qui hiverne dans les tubercules de semence.

Depuis lors, Pethybridge d'abord, Melhus ensuite ont confirmé le bien fondé de l'hypothèse émise par les auteurs précédents. Il existe évidemment des cas tels que ceux signalés par Brooks où cette source d'infection doit être exclue.

De récentes expériences de P.-H. Murphy, tendent à montrer que les spores ordinaires (conidies) du champignon sont capables de conserver leur vitalité dans le sol pendant une période de plus longue durée qu'on ne le suppose communément.

Il ne serait pas impossible que des spores constituées sur un mycélium émis dans le sol par un tubercule malade, puissent infecter la plante que constitue ce dernier. Peut-être dans les rares cas où les nouveaux tubercules contractent la maladie en l'absence de taches sur le feuillage, l'infection peut-elle s'expliquer de cette façon.

Abordant la question des méthodes de traitement contre le *Phytophtora*, Pethybridge rappelle celles préconisées par Jensen : buttage, traitement par la chaleur, etc., qui n'ont pu être adoptées à cause de leur difficulté d'application.

Maintenant on emploie surtout le traitement par des liquides fungicides contenant un sel de cuivre fraîchement préparé (bouillie bordelaise et bourguignonne).

Les premiers essais tentés sur la Pomme de terre avec une bouillie bordelaise ont été effectués en France, en 1886, par Jouet ; des expériences plus précises, d'une nature semblable, ont été conduites dans la même contrée; deux années plus tard par Prillieux, qui, grâce aux pulvérisations, obtint un accroissement de récolte de cent pour cent et une réduction de la proportion en poids des tubercules mildiousés de 32 à 0 %.

Depuis lors, de nombreux essais ont été poursuivis, à la suite desquels la pratique des traitements s'est implantée dans certains pays où on l'effectue avec autant de régularité que les applications d'engrais.

L'Irlande a joué à cet égard un rôle de pionnier. Des essais effectués de 1911 à 1918, montrent que trois applications soigneuses d'une solution à 1 % donnent de bons résultats Salmon et Wormald sont arrivés à des conclusions analogues en Angleterre.

Beaucoup d'autres questions ont été étudiées par Pethybridge : époque, nombre des traitements, usage de l'eau de mer au lieu de l'eau douce pour la préparation de la bouillie, etc.

D'importantes recherches sur la bouillie bordelaise ont été faites par Pickering, Mond et Herbelein et certains auteurs français. D'après Barker et Grimmingham, le composé cuivrique insoluble est dissous par le champignon lui-même, probablement durant la germination de la spore. Cette théorie viendrait se substituer à celle d'après laquelle le

champignon serait tué par un composé cuprique soluble, libéré par des agents atmosphériques à partir de la substance insoluble déposée sur le feuillage, ainsi que PICKERING l'a suggéré.

PETHYBRIDGE a démontré que les Pommes de terre peuvent être attaquées à tout âge par le *Phytophtora infestans*.

Il y a des variétés très résistantes à la maladie : « Champion II », « Shamrock », « Irish Chieftain » et « Northern invincible », etc.

Dans les districts où les conditions sont favorables aux épidémies de *Phytophtora*, ces variétés conservent leur feuillage vert en parfait état de santé ou bien il est très peu taché par le *Phytophtora* (bien que non traité) jusqu'à la fin de la saison. Elles produisent peu à peu des tubercules mildiousés ; tandis que les variétés non résistantes qui se trouvent au voisinage (parfois en dépit des traitements) peuvent être maltraités par le *Phytophtora* et porter d'assez grandes quantités de tubercules atteints de *Phytophtora*.

Malheureusement la plupart de ces variétés résistantes sont de maturité tardive, et si certaines d'entre elles fournissent d'assez belles recoltes, la qualité culinaire de leurs tubercules laisse généralement beaucoup à désirer. De plus, il est regrettable que le pouvoir de résistance d'une variété au *Phytophtora* paraisse être susceptible de diminuer progressivement d'années en d'années, tandis que sa valeur culinaire peut s'améliorer pendant la même période.

Ainsi, pour prendre un seul exemple, en 1879, année où l'aitaque de *Phytophtora* fut très forte dans les Iles britanniques, la variété « Champion » se comporte comme résistante au *Phytophtora*. Actuellement il serait sans doute difficile de trouver une variété plus sensible au mildiou.

Même dans le cas des variétés résistantes mentionnées plus haut, ou dans le cas de certaines d'entre elles, cette perte de pouvoir de résistance paraît se produire. Elles sont cultivées depuis dix ans à Clifdan, et tandis qu'au début il était difficile de trouver des taches de *Phytophtora* sur le feuillage et que les tubercules mildiousés étaient très rares ou même absents, depuis quelques années les taches du feuillage sont devenues plus marquées et les tubercnles mildiousés sont plus communs. Néanmoins, ces variétés sont toujours beaucoup plus fortement résistantes au *Phytophtora* que les variétés susceptibles telles que « Up to Date », « British Queen », « King Edward » et beaucoup d'autres.

PETHYBRIDGE ne croit pas que la perte de résistance soit due à une infection par les soi-disantes maladies à virus tels que la Mosaïque et l'Enroulement.

Il lui paraît également peu probable que ce phénomène soit attribuable à un accroissement de la virulence du champignon parasite.

On ne sait pas en quoi consiste le pouvoir de résistance au *Phytophtora*, mais il semble qu'il ne soit pas de nature mécanique (dû par exemple à l'épaisseur de la peau, à l'impénétrabilité des parois cellulaires, etc.), mais il serait plutôt dû à la présence dans les cellules d'une

certaine substance qui entraverait le développement du mycélium du champignon dans les tissus.

Il est impossible de dire s'il existe des variétés douées d'une immunité absolue vis-à-vis du *Phytophtora*.

II. — Le **Synchytrium endobioticum** (Schilb) Perc.

Galle noire ou Galle verruqueuse.

Sous le titre de « The life-history and cytology of *Synchitrium endobioticum* (Schilb) Perc. ; the cause of wart disease of potato » (Philos, Trans. Roy. Soc. London), B. V. 210, pp. 409-478, 1922 , Miss K. M. Curtiss vient de publier un beau mémoire, dont le Professeur Blackman a donné un résumé au Congrès.

Lè travail de Miss Curtis a du reste été effectué à l'Imperial College Institute sous la direction du Professeur Blackman.

Les pommes de terre contractent le « wart » par infection, dans le sol, des cellules épidermiques en voie de division active. Une zoospore s'arrête sur une cellule épidermique, perd son cil, s'insinue dans la cellule, s'y arrondit en un « prosore », gagne le fond de la cellule-hôte hypertrophiée, s'y encapsule, puis déverse son protoplasme dans la cellule hôte et le divise : 5 mitoses successives donnent 4-9 sporanges pourvus chacun d'une membrane propre, mais inclus dans un sac commun.

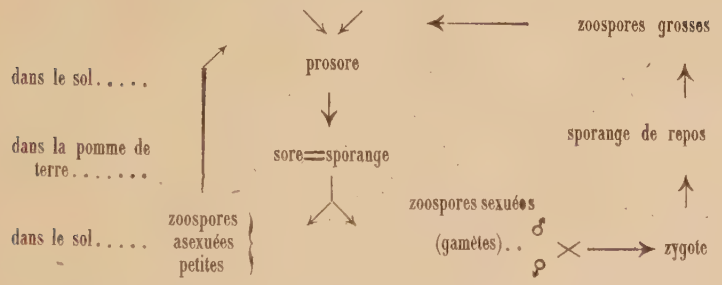
Chaque sporange acquiert 200 à 300 noyaux qui s'entourent de protoplasme pour former autant de zoospores ciliés.

La cellule-hôte hypertrophiée meurt après avoir utilisé son protoplasme à entourer d'une troisième membrane, colorée en jaune or, les deux membranes propres au prosore. Les cellules voisines, hypertrophiées et hyperplasiées, s'élèvent en rosette au-dessous et autour de la cellule hôte ; comme les sporanges, elles absorbent l'eau avec une telle énergie qu'elles éclatent bientôt en projetant à l'extérieur un certain nombre de sporanges, les autres libérant leurs zoospores dans l'intérieur de la cellule-hôte.

Les zoospores asexuées infectent directement les cellules épidermiques des pommes de terre et, après un stade prosore, y développent un sore.

Les sores produisent des zoospores qui peuvent rester axexuées ou fonctionner comme gamètes et former, par isogamie, un zygote bicilié qui infecte les cellules épidermiques de pomme de terre pour évoluer en sporange de repos.

Le cycle évolutif peut se représenter par le schéma suivant :




La cellule infectée s'hypertrophie lorsqu'elle contient un prosore; elle se divise en grand nombre de fois, quand, pénétrée par un zygote, elle doit héberger un sporange de repos. Une même cellule peut contenir plusieurs prosores : elle s'hypertrophie d'autant plus.

Les noyaux des cellules intéressées par la tumeur montrent, très développé, le caractère de réaction aux blessures mis en évidence par MIEHE, de migrer dans les cellules voisines.

La persistance du champignon dans le sol peut s'expliquer par le fait que les sporanges de repos qui ne germent et n'émettent leurs zoospores que dans l'eau peuvent se conserver longtemps ; peut-être les zoospores s nt elles capables de vie saprophytique dans le sol.

Le Docteur William B. BRIERLEY, Chef du Service Mycologique à la Station Expérimentale de Rothamsted, poursuit depuis plusieurs années des recherches fort remarquables sur la biologie du *Synchitrium endobioticum*, les conditions dans lesquelles ce champignon infecte la pomme de terre, l'immunité, la résistance, la sensibilité des diverses variétés, les procédés de destruction du parasite.

L'auteur se proposait de présenter à la Conférence son rapport sur la stérilisation du sol. Mais les conditions météorologiques qui ont régné en 1921 ont rendu vaincu toute expérance de cet ordre dans les champs.

BRIERLEY fait remarquer qu'alors que nous connaissons en détail la structure et le cycle évolutif du *Synchitrium endobioticum* que nous savons comment il se comporte dans les conditions réalisables au laboratoire, nous sommes dans l'ignorance la plus complète de ce qu'il devient dans le milieu si complexe que représente un champ. Les recherches poursuivies à Rothamsted présentent donc un très grand intérêt.

BRIERLEY aborde d'abord la question du parti que l'on peut tirer des variétés douées d'immunité. Sous ce nom, on entend celles qui dans toutes les conditions de sol et d'atmosphère produisent une récolte saine dans un terrain infecté. Si les variétés douées d'immunité sont stables, si elles fournissent des récoltes élevées, une bonne qualité, si on trouve parmi ces variétés une diversité suffisante d'époques de matu-

rité, ne peut on pas considérer le problème de la gale noire comme résolu ? Malheureusement ces diverses qualités ou aptitudes que nous venons d'énumérer ne sont que rarement associées à celle de l'immunité vis-à-vis du *Synchytrium endobioticum*.

C'est ainsi qu'un grand nombre de variétés susceptibles sont capables de fournir des récoltes plus élevées que celles que donnent les sortes correspondantes douées d'immunité. Les premières dépassent en nombre les secondes, fournissant de ce fait une possibilité plus étendue pour la sélection. De plus, un grand nombre de variétés bien connues et fort populaires sont susceptibles. Les sortes douées d'immunité manquent généralement de précocité, elles ne possèdent pas toutes les qualités culinaires désirables. Somme toute, elles sont plutôt grossières.

Les déterminants des qualités culinaires sont mal connues. Le problème est actuellement étudié par W.-A. Roach en collaboration avec le Department Mycologique à Rothamsted.

Mais l'immunité offre t-elle une grande constance ? N'est-elle pas susceptible de subir un fléchissement pour faire place à une susceptibilité plus ou moins grande ?

S'il se produisait, un tel phénomène pourrait s'expliquer soit par l'instabilité de la pomme de terre, soit par un accroissement de la virulence chez le champignon.

Il se pourrait que par variations gemmaires un individu doué d'immunité donnât naissance à une plante susceptible. Cependant, ce processus, qui ne serait que local et sporadique, ne pourrait être considéré comme la cause primaire du fléchissement général qui affecterait une variété douée d'immunité. La disparition de cette qualité dans une sorte n'est pas plus vraisemblable que la fameuse sénescence, dont la tradition voudrait que soit frappée toute sorte qui a subi une longue série de générations asexuées.

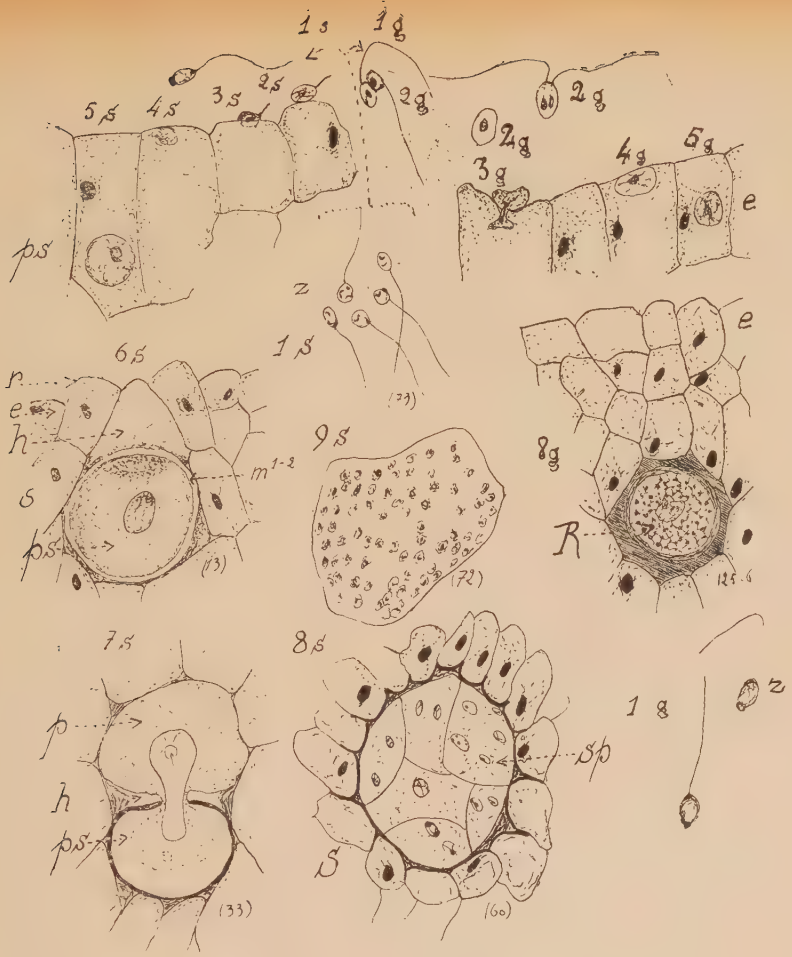
Au reste, il n'y a pas de cas nettement contrôlé de variétés ayant perdu son immunité.

Le *Synchytrium endobioticum* n'ayant pu être cultivé, nous ne connaissons rien sur son degré de stabilité génétique. Mais on peut faire de nombreuses assimilations grâce à ce que l'on sait sur d'autres organismes semblables. L'opinion généralement admise est que ces champignons subissent fréquemment des changements qui portent sur des caractères tels que la production des enzymes et la parthénogénéticité. En réalité, cette opinion n'est pas basée sur des faits solidement établis.

William Brierley et Handerson Smith étudient actuellement ce délicat problème de la stabilité génétique des champignons et des bactéries.

Si l'agent de la Gale noire est instable, il n'existe aucune solution définitive du problème de l'élimination de cette maladie en dehors de la destruction totale du *Synchytrium endobioticum* dans le sol, ou de l'abandon de la culture de la pomme de terre.

Mais supposons que les caractères de résistance à la gale noire soient constants. On a été amené à admettre qu'il existe deux caté-




Cycle évotutif du *Synchytrium*.

1 *g* Cellules ciliées : les unes sont des zoospores asexuées (1 *s*) et infectent directement les cellules épidermiques (2-5 *s*) ; d'autres se fusionnent par isogamie 2 *g*) et forment un zygote.

2-5 *s* Infection d'une cellule épidermique (*e*) par un zoospore. En 5 la zoospore s'est transformée en prosore (*p s*).

6 *s* Prosore (*p s*) encapsulé dans la cellule-hôte hypertrophiée (*h*) ; *r*, cellules épidermiques hypertrophiées pour former la rosette ; *e*, cellules épidermiques.

7 *s* Le prosore déverse son protoplasme (*p*) dans la cellule-hôte (*h*).

8 *s* Le protoplasme, par mitoses successives, a formé à sporanges *sp*) dont l'ensemble forme le sore (S).

9 *s* Les sporanges ont pris 200-300 noyaux qui s'entourent de protoplasmes pour former les initiales des zoospores.

1 *s* Les zoospores jeunes viennent d'être libérées.

2 *g* Deux cellules mobiles fonctionnant comme gamètes, s'accouplent et forment un zygote biciLié qui perd ses cils.

3-6 *g* Pénétration du zygote dans une cellule épidermique.

8 *g* A la suite des cloisonnements successifs de la cellule épidermique infectée, le zygote se trouve dans la profondeur des tissus ; il y a évolué en un sporange de repos (R) enveloppé de 2 membranes propres et d'une troisième membrane jaune d'or, formée par le cytoplasme de la cellule-hôte.

1 *g* Zoospores formés par le sporange de repos ; ils sont de forme ovale, possèdent une tête brillante où se trouve le noyau, le cil, long et postérieur est attaché à un blepharoplaste.

(Dessins de Miss CURTISS, groupés par J. DUFRÉNOY).

gories de pomme de terre : 1° celles qui sont douées d'immunité ; 2° les autres dont la sensibilité varie entre un haut degré de résistance et une susceptibilité complète.

En ce qui concerne les déterminants de l'immunité, on ne peut faire que des hypothèses.

La constance de ce caractère permet d'éliminer les qualités, aptitudes, éléments variables. Les caractères de structure, la proportion de certaines substances (tannins, glucosides ou autres) varient trop avec les conditions de milieu pour qu'on puisse supposer qu'ils sont le facteur déterminant de l'immunité. Peut être au contraire cette dernière est elle assurée ou supprimée par la présence ou l'absence d'une certaine substance essentielle à l'économie du *Synchytrium endobioticum*.

Des recherches sur la nature des facteurs de l'immunité et de la susceptibilité à la Galle noire sont poursuivies à Rothamsted par W.-A. Roagh.

Mais sans connaître les déterminants de la résistance, on peut empiriquement arriver à accroître cette dernière par des pratiques culturales, soit par des traitements du sol. Il n'est sans doute pas impossible d'obtenir une récolte saine en terrain infecté ; — soit qu'on parvienne à ce résultat par une augmentation de la résistance de la pomme de terre, soit qu'on atteigne ce but par un affaiblissement de la virulence du champignon ; — soit encore que ces deux procédés soient conjointement employés.

Au point de vue de la lutte contre le champignon, une question importante est celle du sort des sporanges quiescents. Ne germent-ils que lorsqu'ils sont stimulés au contact des pommes de terre ? L'eau suffit elle à déterminer l'émission de leurs zoospores ? Le champignon attaque-t-il certaines espèces de plantes spontanées qui lui permettraient de se maintenir dans les champs en l'absence de la pomme de terre ? Le *Synchytrium* peut-il vivre saprophytiquement dans le sol ?

L'expérience prouve que la présence de la pomme de terre n'est pas indispensable pour permettre la germination des sporanges quiescents. Dès lors ne peut-on pas espérer obtenir de bons résultats par l'emploi de méthodes qui permettraient d'activer la germination des sporanges quiescents en l'absence de plantes hôtes ? Miss Glynns poursuit à Rothamsted quelques essais dans ce sens.

Il est indiscutable que la seule solution radicale du problème de la maladie verruqueuse serait la destruction totale du *Synchytrium endobioticum* ; les agents physiques ou chimiques, grâce auxquels ce résultat serait atteint, ne devraient évidemment pas nuire à la culture de pommes de terre qui suivrait. Ils devraient aussi être d'un emploi économiquement possible.

De vastes essais sont actuellement effectués à Rothamsted aussi bien qu'à Omskirk. Les uns portent sur l'emploi des simples méthodes de stérilisation des couches à semis. D'autres consistent à mêler intimement au sol certaines substances chimiques volatiles, qui ont déjà donné de bons résultats *in vitro*.

Le Gouvernement anglais cherche depuis 1909 à éprouver le degré de résistance que les diverses variétés de pommes de terre opposent à la Galle noire. A cet effet, il a créé à Omskirk une station où les sortes sont mises à l'essai.

Chaque année est publiée une liste des pommes de terre qui ont subi les essais d'Omskirk.

Ces dernières sont réparties en trois colonnes :

Immunes, Résistantes, Sensibles.

La liste en question reçoit constamment les modifications et retouches nécessaires.

Deux savants généticistes, les Docteurs N.-N. Salaman et J.-W. Lesley du Plant Breeding Institute de Cambridge ont entrepris des recherches destinées à se rendre compte si l'immunité est réglée par les facteurs mendéliens et, s'il en est ainsi, de quelle manière. Ils ont présenté au Congrès de Londres, un mémoire préliminaire sur la question.

Ces auteurs fournissent les conclusions suivantes : Des plantes douées d'immunité, fécondées par elles-mêmes, peuvent fournir une certaine proportion de susceptibles. De même le croisement entre des variétés douées d'immunité peut aboutir à la formation d'une descendance susceptible.

Pour expliquer ces faits, les auteurs sont obligés de faire appel à la notion des facteurs multiples.

C'est la composition factorable des deux parents respectifs qui importe et non le fait que l'un ou l'autre agit comme milieu final. Aucune corrélation n'existe entre la façon de se comporter vis-à-vis de la gale noire et la couleur de la fleur ou du tubercule.

On ne connaît encore aucun homozygote doué d'immunité.

### III. — La Gale commune de la Pomme de terre.

Le redoutable problème de la Galle noire n'empêche pas les Anglais de s'occuper de la question de la gale commune.

Afin de vérifier les dires de Thaxter relativement à la nature parasitaire de cette maladie qu'il avait attribuée en 1890 à un champignon l'*Oospora Scables* Thaxter, C. R. Setton et J.-G. Stewart entreprirent à Leeds, en 1905, des recherches, qui s'y sont poursuivies sans arrêt depuis lors. Ces derniers auteurs ont d'abord expérimentalement prouvé que la Gale commune ne se développe pas lorsque des pommes de terre préalablement stérilisées sont plantées en terrains également stérilisés. De ces observations, on pouvait déduire que dans certains cas, tout au moins, la Gale avait une cause parasitaire.

Mais n'était-elle pas dûe, dans d'autres cas, à des causes mécaniques,

physiques ou chimiques ? N'est ce pas par l'intervention de ces dernières que peut seul être expliqué le fait que la Gale est favorisée par les terrains légers, graveleux où sableux, secs, qu'elle se développe surtout bien en sol calcaire ou dans ceux où l'on a apporté de la potasse sous forme de cendres, par exemple ?

C'est à vérifier le bien fondé de cette théorie mécanique ou physique que travaille W.-A. Millard, *Lecturer in Agricultural Botany University* de Leeds.

Ses conclusions sont que la Gale commune est bien, dans tous les cas qu'il a étudiés, déterminée par l'action d'un organisme du genre *Actinomyces*. Il est vraisemblable que plusieurs espèces de ce dernier sont susceptibles d'intervenir. Mais W.-A. Millard ne cherche pas pour le moment à les distinguer, ainsi que l'a fait Wollenweber et il range provisoirement tous les Actinomyces de la gale sous le nom d'*A. Scabies* (1).

Ces organismes sont si résistants aux antiseptiques, qu'il semble pratiquement impossible d'en débarrasser le sol sans en employer des doses qui sont réellement prohibitives, soit au point de vue du prix, soit à à cause de leur action toxique sur la plante.

Au cours des recherches faites à Leeds, on avait remarqué que la sciure de bois avait une certaine efficacité. Encouragés par ce premier résultat, les expérimentateurs eurent l'idée de substituer à ce produit un engrais vert. Six années d'essais, durant lesquels se sont succédées des saisons à allures diverses, permettent à Millard de conclure que les résidus d'herbes et de plantes vertes introduits dans le sol, ont une puissante action contre la gale. Pour que cette méthode réussisse, il faut que les tubercules reposent dans un véritable lit de matières vertes en décomposition. Si ce résultat peut facilement être obtenu dans de petites parcelles, il est plus difficile à réaliser dans les champs. Mais l'ingéniosité des agriculteurs y pourvoira !

Comment des végétaux verts en décomposition agissent-ils pour entraver le développement de la gale ? Les hypothèses suivantes ont été successivement émises et réfutés par Millard.

1re Hypothèse : L'herbe incorporée accroîtrait le pouvoir qu'à cette dernière de retenir l'eau, laquelle serait défavorable à la production de la Gale.

Millard prouve expérimentalement que ce liquide n'a pas en lui-même d'action préjudiciable sur le développement de la Gale.

2e Hypothèse : En pourrissant, l'herbe accroît l'acidité du sol et entraverait ainsi le développement des organismes producteurs de la Gale.

Millard montre que du superphosphate de chaux appliqué à hautes doses, ne paraît exercer aucune action appréciable sur le développe-

(1) D'après Wollenweber, les Actinomyces qui déterminent la galle commune sont :
*Actinomyces aerugineus*, *A. tricolor*, *A. intermedius*, *A. incanescens*, *A. xanthostroma*, *A. albus* var. *ochorleucus*.

ment de la Gale. Ce fait ne paraît pas favorable à la théorie de l'acidité (1).

3e Hypothèse : La décomposition de l'herbe serait accompagnée de la formation de substances toxiques qui déprimeraient l'activité de l'organisme de la Gale.

Millard a constaté que des extraits de matières végétales en décomposition favorisent la croissance de la plante, à laquelle ils apportent des matières fertilisantes, mais ne se montrent pas efficaces contre la Gale, bien au contraire, ils activent le développement de cette dernière.

Millard prouve, d'autre part, qu'en culture pure, les Actinomyces se développent particulièrement bien sur des herbes en voie de décomposition. Ces organismes sont, avant tout, des saprophytes, qui ne s'attaqueraient aux tissus vivants, que lorsque la matière organique morte leur ferait défaut.

Cette dernière hypothèse formulée par Millard permet de comprendre pourquoi la Gale commune est si fréquente en terrains légers, sableux ou graveleux, et si rare en sol argileux.

Grâce à leur porosité, qui permet une libre circulation de l'air, les premiers sont le siège d'une activité bactérienne qui a pour résultat une décomposition rapide des fumiers et des résidus végétaux.

Aussi, dans un tel sol, la matière organique disparaît-elle promptement.

Dans les terrains argileux, existent de vastes réserves de matières organiques, particulièrement décomposées. Car, par suite du défaut général de la chaux, l'activité bactérienne est lente, et laisse subsister une nourriture copieuse pour les Actinomyces.

Donc, les réserves de matières organiques qui fournissent un piège pour les Actinomyces sont abondantes dans les sols lourds, faibles dans les terrains légers. Dans un cas, les organismes en question trouvent le moyen de mener l'existence saprophytique qui leur convient. Dans l'autre, faute de la nourriture qui leur plaît le mieux, ils sont amenés à attaquer la pomme de terre.

### IV. — **Les maladies dites de la Dégénérescence.**

Dans son Mémoire « Degeneration of Potatoes », le Professeur Redcliffe N. Salaman fournit les résultats de longues années d'observations et d'expérimentation.

(1) Wollenweber ne partage pas la manière de voir de Millard. D'après le premier de ces auteurs, les Actinomyces sont sensibles à l'acidité, laquelle, lorsqu'elle est suffisante, entrave leur développement. Par leurs sécrétions, les Actinomyces tendent à alcaliniser le milieu qu'ils rendent ainsi plus favorable à leur action parasitaire. Un sol à réaction alcaline prédispose à la Gale. Tel est le résultat des observations de Wollenweber, qui fait remarquer que, comme les doses d'acides qui entravent le développement de la Gale sont supportées par les Pommes de terre, l'apport d'engrais acides peut sans doute constituer une méthode efficace de lutte.

On voit que Millard et Wollenweber sont loin d'être d'accord.

Après avoir envisagé les diverses hypothèses par lesquelles on a essayé d'expliquer la dégénérescence (sénélité, continuité de culture dans le même milieu, maladies parasitaires), Salaman se range à la manière de voir que Ducomet a exprimée dans les termes suivants : « La dégénérescence est, dans bien des cas, la conséquence d'une mauvaise adaptation au milieu. »

L'expérience, acquise après seize ans d'hybridation de la Pomme de terre, a conduit l'auteur aux conclusions suivantes :

La plupart des Pommes de terre domestiques sont des hybrides, généralement très complexes qui, par leurs semis, témoignent de leur hétérozygosité. Le type parent n'est, dans la plupart des cas, reproduit que chez un faible pourcentage des descendants.

Pour quelques variétés, le semis a fourni à Salaman et J. W. Lesley la reproduction exacte du type parent. Ce n'est que dans ces cas là qu'on peut parler du rajeunissement sexuel d'une variété.

La dégénérescence peut se produire dans les semis de tout âge. Certains se montrent faibles dès leur naissance. Dans d'autres cas, le fléchissement a lieu un an ou davantage, après la création de la variété.

Dans le semis s'observe une dégénérescence tout à fait du même ordre que celle qui se produit dans les variétés établies. Dans les deux cas apparaîssent des symptômes de frisolée (Curl).

Pratiquement, aucune variété issue de semis ne peut être cultivée plus de deux ans dans le district de Barley, à la limite du Comté de Cambridge, où Salaman expérimente, sans montrer de graves signes de dégénérescence, lesquels peuvent être évités par le transport de la variété en Ecosse.

Il existe cependant des variétés, aussi bien que des sortes issues de semis qui se maintiennent indéfiniment à Barley. Ainsi, la vieille variété Edgecote Purple (1883) y prospère. Dans certaines parties du Wiltshire, elle est continuellement cultivée dans les jardins depuis plus de trente ans.

Quelques semis, dont le Barley Bounty, et deux autres dérivés du Congos Flowhall n'ont montré jusqu'à présent aucun signe de Mosaïque ni d'Enroulement.

Admettons que la dégénérescence soit due à la sénilité. Cette dernière devra affecter toutes les cellules de la plante, dont celles de l'œuf et du pollen.

Salaman étudie la descendance d'un même parent avant et après la dégénérescence. Il constate que la courbe des récoltes conserve la même forme dans les deux cas, malgré le décallage que subit son sommet en passant du premier état au second.

La constance de la forme de la courbe est incompatible avec la théorie de la dégénérescence par sénilité graduelle. Au contraire, elle s'harmonise fort bien avec l'hypothèse d'une infection, dont une disposition anatomique préserverait l'embryon.

Salaman a quelque raison de supposer que cette immunité à l'infection de la part de l'embryon, peut être occasionnellement vaincue et

que les semis peuvent naître dégénérés, ou plus exactement infectés avant leur naissance.

Le fait que dans certaines localités (Ecosse), les variétés sont presque exemptes de ces maladies, explique la pratique commune qui consiste à importer de la semence de ces régions. Si des tubercules immatures donnent souvent de meilleurs résultats que les mûrs, c'est que l'infection qui chemine à partir du parent, ne les a pas encore atteints au moment de la récolte.

La vieille conception que la dégénérescence peut être combattue par la production de nouvelles variétés, s'est montrée trompeuse, car la grande majorité des nouveaux types succombe lorsqu'on cultive ces derniers d'une manière continue pendant plusieurs années dans les parties les moins favorables de la contrée.

L'obtention de sortes douées d'immunité vis-à-vis de la Mosaïque, n'est cependant pas impossible et doit être recherchée avec activité. Le problème est d'autant plus délicat qu'à ces qualités doivent aussi s'ajouter l'immunité vis-à-vis des autres maladies de la dégénérescence et de la Galle noire (*Synchytrium endobioticum*).

Par l'emploi de méthodes scientifiques basées sur les faits bien établis dérivés de l'analyse méridélienne de la Pomme de terre, le problème peut être et doit être résolu.

Sous le nom de « New-Work on the Leat-curl and allied diseases in Holland », H.-M. Quanjer présente un important mémoire sur les maladies dites de la « dégénérescence » ou « maladies héréditaires », telles qu'Enroulement, Mosaïque ou Crinkle.

Ces dernières paraissent « infiltrer » non seulement la plante entière d'une manière régulière, mais sa progéniture elle-même pour autant qu'il s'agit de multiplication asexuée. Quanjer rappelle qu'il y a 14 ans, il est arrivé à établir que, sous l'ancien nom de Frisolée, on confondait deux maladies distinctes : Enroulement et Mosaïque.

**Enroulement.** — Quanjer précise les caractères de l'Enroulement : Celui tiré de la nécrose du liber lui paraît être le plus important.

Attribue-t-il toujours l'accumulation de l'amidon à la nécrose du phloème ? C'est ce qu'une de ces phrases laisserait supposer. Cependant son collaborateur Oortwyn Botjes lui-même a montré que cet hydrate de carbone s'accumule dans les feuilles avant l'apparition de la nécrose du phloème.

Par contre, Quanjer n'admet pas que la nécrose réticulée du tubercule et les pousses fusiformes émis par ce dernier soient des symptômes secondaires réguliers ainsi que le prétendent Schultz et Folsom.

Les autres maladies dites de la dégénérescence ne présentent pas de leptonécrose. Cependant, dans le cas du Crinkle, on constate l'existence

d'une nécrose dans le parenchyme qui avoisine le liber. Dans aucune de ces maladies le bois ne serait altéré.

Toutes ces maladies sont transmissibles par inoculation et paraissent pouvoir se propager d'une plante à l'autre suivant des procédés d'ailleurs mal connus.

Si le sol n'est pas une source d'infection, les pucerons seraient au contraire les principaux agents propagateurs. Suivant que ces insectes ont été élevés sur des plantes atteintes d'Enroulement, de Mosaïque ou de Crinkle, ils transmettent la première, la seconde ou la troisième de ces maladies, ce qui fournit une preuve de plus en faveur de caractère spécifique de ces dernières. Les expériences conduites avec beaucoup de méthode par Oorlwyn Botjes et Quanjer apportent une contribution importante à l'appui de l'hypothèse de la transmission par les pucerons aussi bien que de la spécificité de ces maladies.

« L'existence, dit Quanjer, d'une série de maladies infectieuses apparentées, telle qu'elle a été décrite plus haut, est quelque chose d'étonnant pour quiconque ne les a pas vues, et c'est pourquoi je serais heureux de montrer à tous ces divers types de maladies de même que d'autres dans mes parcelles d'expériences en Hollande. Tout le monde pourra alors se convaincre qu'il ne saurait être question que des influences externes, des dégénérescences physiologiques ou des troubles enzymatiques soient la cause de ces altérations de forme. »

Cette cause est d'ailleurs inconnue. Quanjer a une tendance à la chercher dans l'existence d'un organisme ultramicroscopique.

Le groupe de plus en plus nombreux des Mosaïques, avec toutes les maladies qui présentent des affinités avec ces dernières (Sereh de la Canne à sucre, Peach Yellow, etc.) n'aurait pas d'autre cause. Le travail de Franca, de Lisbonne, lequel a montré qu'un Protozoaire, le *Leptomonas Davidi*, qui vit dans les laticifères de plusieurs Euphorbes, est transmis par un insecte, permet à Quanjer de se demander si l'organisme qui détermine ces Mosaïques et maladies affines n'est pas un être du même ordre. On sait que Franca a révélé que la taille du *Leptomonas*, laquelle est parfois fort réduite, peut tomber à 4,5 à 7 µ sur 1 µ. A ces dimensions là l'organisme n'est pas encore ultramicroscopique, mais qui sait si des parasites de ce type ne peuvent pas le devenir ?

Quel que soit l'agent des maladies de la dégénérescence de la pomme de terre, il se transmet d'une génération à la suivante par l'intermédiaire du tubercule

La propagation par la graine n'est généralement pas admise, bien qu'actuellement l'exemple de ce qui se passe dans le cas de certaines Mosaïques du Concombre sauvage, du Haricot, etc. doit nous pousser à être très réservés au sujet de ce mode de transmission.

On ne sait rien de précis sur la question de la résistance, question dont l'importance est bien diminuée du fait que certaines variétés, qui, en dépit des chances d'infection, se sont montrées pleines de promesses se révèlent ensuite très susceptibles. Il semble que les agents qui déter-

minent ces troubles s'adaptent très promptement à de nouvelles variétés. Ceci peut être la raison pour laquelle, règle générale, après quelques décades, toutes les variétés ont été rejetées et c'est pourquoi les praticiens supposent que la dégénérescence des pommes de terre est la conséquence de la propagation asexuée. En réalité, il ne s'agirait pas de la dégénérescence proprement dite, mais de l'accroissement de susceptibilité aux maladies et surtout au type de maladies traité ici.

Dans l'œuvre de régénération de la Pomme de terre, on ne peut guère compter sur les espèces de Solanum sud-américaine chez lesquelles, Enroulement, Mosaïque et Crinkle existent.

La Pomme de terre a déjà été l'objet de tant de croisements, que QUANJER se demande si de nouveaux et meilleurs résultats peuvent être obtenus en ayant les types parents des plus hétérogènes.

Au lieu de produire quelque chose de nouveau, ne vaut-il pas mieux s'employer à maintenir les vieilles variétés bien adaptées?

On ne doit pas oublier que la conception que nous avons de la susceptibilité à diverses formes de la maladie nous ont seulement été suggérées jusqu'à ces derniers temps par de très grossières observations sur les parcelles en expérience. Afin de faire des essais plus précis sur la résistance (comparable aux essais de résistance à la Galle noire à Ormkirk), il conviendrait de planter des semences saines de chaque variété entre deux rangées de plantes infectées par des formes pures de la maladie ; la progéniture de chaque plante devrait être surveillée et le pourcentage montrant des symptômes secondaires noté. Des semis de ces variétés pourraient être essayés par la même méthode afin de voir si la résistance et la susceptibilité sont réellement héréditaires.

Ces vieilles variétés aussi bien que les nouvelles qui sont produites chaque années en Angleterre peuvent être conservées en bon état de santé par la sélection. Dans le cas de la Pomme de terre, le terme de sélection n'a pas le même sens que celui qu'il possède dans le cas des plantes propagées par voie sexuelle. Ce n'est pas le pollen des types indésirés, mais l'infection par les insectes qui doit être exclue. Le fait que la sélection des plantes saines ne donnera aucun succès dans les champs où l'Enroulement domine est une observation qui a été faite depuis fort longtemps en Hollande.

Les Hollandais du reste ont su tirer parti de ces observations, et, dès 1903, ils ont institué une méthode coopérative d'inspection des champs organisée par leurs Sociétés provinciales d'Agriculture. Ainsi, les inspecteurs ne sont pas des agents officiels, mais des praticiens distingués, qui sont réputés dans leur région. Afin d'obtenir un prix élevé de leur semence, les producteurs n'hésitent pas à faire inspecter leurs champs par ces représentants de leur propre Société, en qui ils ont toute confiance.

L'arrachage des plantes atteintes est pratiqué en Hollande depuis fort longtemps.

Petit à petit, au fur et à mesure que les recherches avançaient, il a été possible d'enseigner aux agriculteurs une meilleure méthode : la

sélection des meilleurs individus. Les produits de chaque plante sont mis à part et plantés l'année suivante en une rangée. Les diverses rangées sont séparées les unes des autres par un espace de 5 mètres dans lequel on cultive d'autres plantes (Betteraves, Haricots, etc.) afin d'empêcher une infection mutuelle. Chaque famille, c'est ainsi qu'est appelé le produit d'une rangée, est ensuite multipliée séparément.

A l'avenir, il sera nécessaire d'exclure Betteraves et Haricots qui portent un puceron *Aphis rumicis,* lequel a été rencontré sur la Pomme de terre. Jusqu'à ces dernières années, les Hollandais n'avaient pas trouvé sur cette plante d'autre aphidien que le *Myzoides persicae.*

Certaines régions de la Hollande sont plus favorables que d'autres à la culture d'une semence saine. Généralement, les sols lourds situés au voisinage de la mer, dans les Provinces de Frise et de Hollande, donnent de meilleurs résultats que des sols sableux et tourbeux de l'est et du sud. En Grande Bretagne, la semence de pomme de terre est d'autant meilleure que l'altitude et la latitude sont plus élevées. On est amené a supposer qu'un climat chaud et sec favorise la dégénérescence.

Des expériences sur ces problèmes ont été faites en Hollande.

Un tubercule est fragmenté en quatre morceaux aussi égaux et équivalents que possible. Chacun de ces quarts est semé dans un milieu différent.

Résultat : dans les champs argileux les plants malades n'infectent que leurs voisins immédiats ; mais, dans les sols sableux et tourbeux l'infection se transmet à une plus grande distance. L'infection se propage aussi d'autant plus loin que la parcelle est plus ombragée. Le degré d'extension de l'infection est d'autant plus grand que le nombre des pucerons est plus considérable (Ces insectes sont particulièrement répandus sous l'ombrage de certains arbres), de même qu'ils sont plus nombreux dans les champs tourbeux et sableux que dans ceux situés dans les sols argileux du bord de la mer, car ces derniers sont balayés par un vent peu favorable à ces insectes.

Mais le problème n'est pas résolu par ces observations ; car bien que moins nombreux les pucerons existent aussi dans ces dernières régions. En somme, ici se pose une question analogue à celle que comporte le problème de la Malaria. Le parasite qui cause cette maladie humaine est tout aussi bien connu que l'agent qui le transmet. Or, Schwellengrabel a montré en 1920 que, de deux stations où existe la même espèce d'*Anopheles*, l'une peut être exposée à la *malaria* et l'autre en être exempte.

A.-D. Cotton, *Mycologist to the Ministry of Agriculture*, présente un important Mémoire sur la situation de la Grande-Bretagne relativement à l'Enroulement et à la Mosaïque : « The situation with regard to leaf curl and mosaic in Britain. »

En présence des faits révélés par les travailleurs américains tels que Schulz et Folsom, qui ont montré chez la Pomme de terre l'existence

d'une maladie appartenant à ce groupe des Mosaïques, si bien étudiée par ALLARD, en ce qui concerne le Tabac ; étant donné aussi ce que QUANJER a mis en évidence au cours de quinze années consacrées aux maladies de la dégénérescence de la Pomme de terre, le Ministère de l'Agriculture d'Angleterre a immédiatement pris ses dispositions pour faire connaître ces faits aux agriculteurs et producteers de semence et aux divers agents de son Département.

Le travail qui a été effectué en Grande-Bretagne sur le virus de la Pomme de terre est le suivant :

1° Une série d'expériences fut effectuée en petites parcelles au laboratoire du Ministère de l'Agriculture à Kew, en 1920. Les résultats, qui ont confirmé la nature infectieuse de l'Enroulement et de la Mosaïque, sont résumés plus loin.

2° A l'heure actuelle, deux des conseillers du Ministère en Pathologie végétale, M. E. HOLMES SMITH (mycologue) et M. KENNET M. SMITH (entomologiste), stationnés à l'Université de Manchester, étudient avec soin des faits de transmission par les insectes, et, par des essais effectués avec des cages qui mettent la Pomme de terre à l'abri de ces animaux, ils tachent de déterminer la nature spécifique des Aphis, qui répandent la maladie dans la contrée.

3° Grâce à des essais qui sont conduits dans chacun des centres agricoles que comporte chacune des douze divisions phytopathologiques de l'Angleterre, le Ministère cherche à montrer aux groupements agricoles et horticoles qui existent dans toutes les parties de l'Angleterre et du Pays de Galles, le sérieux du mal et l'immense importance qu'il y aurait à obtenir une semence dépourvue de maladie.

4° Le laboratoire de Pathologie végétale du Ministère a cherché à établir quelle est la distribution et l'intensité des deux maladies dans toutes les parties de la Grande-Bretagne. Ainsi, il rassemble, soumet à la critique et résume tous les faits dignes d'être pris en considération.

5° Des recherches relatives aux conditions propres à l'Irlande, sont conduites dans ce pays par les soins de M. P.-A. MURPHY.

### I. — **Nature infectieuse de l'Enroulement.**

Des essais ont montré la nature infectieuse de cette maladie. Dans certains cas on l'a vue nettement suivre les attaques des pucerons. Elle ne s'est pas manifestée là où ces insectes ne se sont pas montrés.

Il a été révélé que l'Enroulement se propage beaucoup plus facilement dans les jardins potagers et petites parcelles où la culture de la Pomme de terre revient constamment sur le même sol.

Ce fait s'explique par la présence dans ce terrain des tubercules oubliés qui donnent à la saison suivante des plantes spontanées (volontaires), lesquelles sont une source d'infection pour la nouvelle culture. Par suite, on remarque que la semence des jardins dégénère plus vite que toute autre.

## II. — Réduction de récolte.

Les expériences sur les effets de la récolte furent effectués, en 1921, aux Collèges d'Agriculture, ces instituts étant les centres auxquels les conseillers du Ministère en Pathologie des plantes sont stationnés. Par ces expériences on poursuivait deux buts :

*a*) Etablir la perte en récolte due à l'Enroulement dans les diverses contrées du pays.

*b*) Démontrer aux étudiants des collèges et aux agriculteurs qui visitent ces centres, le sérieux de la maladie ainsi que la nécessité vitale d'une bonne semence.

En conduisant des essais dans douze centres, on élimine la possibilité d'attribuer une différence de récolte à l'influence du milieu.

La variété choisie pour les expériences était « Arran Comrade », la semence employée provenant des environs d'Edimbourg. On envoyait à chaque 1 cwt (50 k.,8) de tubercules sains et un poids égal de semence affectée par la maladie.

La semence saine avait été obtenue sur un champ examiné avec soin et qui fut trouvé entièrement dépourvue de maladie. Le second lot de semence provenait d'un champ distant de quelques milles du premier, qui était affecté d'une manière générale, bien que faiblement, de maladie. L'attaque dans ce champ était si faible que certains cultivateurs auraient sans doute considéré la récolte comme en bon état et ceux-là même qui sont au courant de ce qui concerne l'Enroulement, l'auraient regardée comme saine. La table qui suit, montre combien cette manière de voir s'éloigne de la vérité.

| Centres d'essai | Production sur la parcelle malade. La parcelle saine ayant une production égale à cent | Remarques |
|---|---|---|
| Banger, University College of N. Wales..... | 47, 3 p. 100 | |
| Midlang Agricultural College Sutton Borington..... | 48, 1 — | |
| Leds University-Farm, Garforth..... | 60, 1 — | |
| Bristol University, Long Ashton Research Station..... | 36, 5 — | |
| Seale-Hayne Agricultural College, Newton, Abbot..... | 61,1 5 — | 30 % ont été ajoutés pour des pertes dues à environ 50 % de manquants. |
| Leading, University College..... | 49, 1 — | |

Ces essais montrent quelle est l'importance de la réduction de récolte qui se produit même lorsque la semence d'Ecosse est infectée par l'Enroulement.

### Susceptibilité des variétés.

On ne sait encore que peu de choses sur la résistance et la sensibilité des variétés vis-à-vis des maladies de la dégénérescence.

Il semble cependant que certaines sont particulièrement sujettes à l'Enroulement, d'autres à la Mosaïque.

Tandis que toutes les variétés classées dans la liste de l'Enroulement peuvent aussi montrer la Mosaïque d'une manière plus ou moins abondante la plupart des variétés qui figurent dans la liste de la Mosaïque ne montrent que très rarement l'Enroulement. Il est probable qu'aucune des variétés n'est douée d'immunité vis-à-vis d'aucune maladie. « Great Scott » ne paraît avoir été que très rarement infectée et est sans aucun doute hautement résistante.

### Distribution de l'Enroulement et de la Mosaïque en Grande-Bretagne.

Ces maladies peuvent se rencontrer sur toute l'étendue des territoires d'Angleterre, d'Ecosse, du Pays de Galles. Elles peuvent se manifester sous une forme grave dans toutes ces contrées. Cependant d'une manière générale ces maladies sont plus répandues dans les régions relativement chaudes et sèches que dans les pays froids du nord ou des montagnes. Ces faits s'expliqueraient par la rareté des pucerons dans ces dernières contrées à température peu élevées.

Dans le sud de l'Angleterre, on peut trouver jusqu'à cent pour cent d'infection, avec une diminution de récolte de cinquante pour cent dans les champs et davantage dans les jardins.

Dans les bons districts d'Ecosse, une succession sur le même champ de culture d'une variété très sujette aux maladies de dégénérescence n'est accompagnée que d'une très faible extension de ces dernières, pourvu que la semence de début fût saine.

On connaît des fermes écossaises où l' « Up to Date » a été cultivé pendant vingt-cinq ans sans changement de semence.

Le transport dans les bons districts du nord d'une semence malade n'a du reste pas pour effet d'assurer sa guérison.

Là où les maladies de la dégénérescence existent, c'est qu'elles ont été importées d'ailleurs, mais leur extension s'effectue lentement dans ces contrées septentrionales.

### L'Attaque des Aphidiens (Pucerons).

Une région est d'autant plus favorable à la culture de la pomme de terre que les aphidiens et peut-être d'autres insectes qui inoculent la

Mosaïque et l'Enroulement sont aussi rares que possible. L'époque de l'attaque annuelle de ces pucerons présente une grande importance.

Aucun travail systématique sur les Aphidiens qui infestent les pommes de terre n'a encore été effectué en Angleterre. L'espèce la plus usuelle paraît être le *Rhopalosiphon Dianthæ (Mizoides persicae* Sulzer) qui est commun en Amérique et est l'espèce qui, d'après Schulz et Folsom, véhicule la Mosaïque de la Pomme de terre dans l'Etat du Maine. L'importance de préciser quelles sont les espèces d'Aphis qui infectent la Pomme de terre réside dans le fait que plusieurs espèces ont d'autres plantes hôtes sur lesquelles elles passent l'hiver — soit sous une forme active, soit sous forme d'œuf, — et la présence ou l'absence de froids d'hiver suffisants affecte l'intensité de l'attaque initiale qui se produit à la fin du printemps ou en été.

Les facteurs généraux qui gouvernent l'extension et la gravité de l'infectation de la pomme de terre par les Aphidiens sont peu connus bien qu'ils soient actuellement étudiés par le Dr J. Davidson à Rothamsted. Il y a certainement trois facteurs très importants : climat, conditions du sol et, là où l'hiver est tel qu'un autre hôte est nécessaire, la présence de plantes spontanées convenables ou de plantes de jardin. La température gouverne largement la distribution géographique, et, en ce qui concerne l'intensité de l'attaque, Davidson a montré que, dans une autre espèce, *Aphis rumicis*, une basse température retarde le développement et la reproduction ; une température très élevée a aussi un effet analogue. La température est avant tout importante en ce qui concerne la date de première migration et par suite des infestations subséquentes. Suivant l'époque à laquelle s'effectue l'inoculation, le virus peut ou non atteindre le tubercule de semence avant la récolte ou avant qu'en tuant la partie aérienne de la plante, la gelée ait mis le tubercule à l'abri de l'infection.

De grands vents pendant la période de première migration au printemps éliminent dans une large mesure l'attaque saisonnière et de même les tempêtes automnales peuvent inversement affecter la migration vers les hôtes d'hiver. Les facteurs climatiques sont, cependant, intimement liés aux conditions du sol et principalement à ceux de l'humidité du sol. On sait que des plantes vigoureuses, bien pourvues d'eau, souffrent moins des attaques d'*Aphis* que celles qui sont moins favorablement situées. Davidson s'est occupé du suc cellulaire en relation avec l'infection aphidienne. D'après cet auteur l'âge du feuillage et la condition du suc cellulaire sont très importantes. Or, il n'est pas douteux que les conditions physiologiques de la plante et du suc sont matériellement influencées à la fois par le sol et par le climat.

La présence de plantes hôtes d'hiver peut, suivant Davidson, être d'une très grande importance. Il est bon de rappeler qu'un grand nombre de districts à semence d'Ecosse sont entourés par de vastes forêts, marécages ou terrains non cultivés, lesquels sont sans doute dépourvus d'hôtes convenables.

De ce qui précède, il semble résulter qu'un service de surveillance de la pomme de terre serait d'un haut intérêt. Ce service devrait s'occuper des diverses espèces d'*Aphis* en question et de leur importance relative, de la date de l'attaque, de l'intensité de l'infestation, de l'altitude, des conditions de sol et des caractères de la végétation environnante.

Il faudrait que les observateurs fassent en même temps usage des cartes géographiques, des renseignements du Bureau Météorologique, etc

### Dégénérescence des variétés.

Les conditions de climat de l'Ecosse sont idéales pour la croissance de la Pomme de terre et pour la production de la semence. Un élément d'une grande importance dans la vigueur de la bonne semence d'Ecosse est constitué par l'absence d'Enroulement et de Mosaïque. Ce que l'on appelle la dégénérescence des pommes de terre est dû à la présence de ces maladies. La dégénérescence, telle qu'elle est communément comprise, n'est par suite pas un phénomène physiologique dû aux effets du climat ou à une propagation végétative continue, mais à une infection définie. Si la dégénérescence purement physiologique existe réellement, elle est d'une bien moindre importance. Le déclin rapide et sérieux de variétés telles que « Duke of York, British Queen et Up to Date » est dû à l'Enroulement et dans les variétés telles que « King Edward et Arran Chief » à la Mosaïque.

Ces faits sont en relation avec la fameuse hypothèse de la sénescence et de la détérioration comme résultat de la propagation sexuelle, la pomme de terre étant l'un des exemples les mieux connus de cette théorie. Il a été montré plus haut que pour un climat favorable et en l'absence d'*Aphis* qui transportent le virus, les pommes de terre peuvent se maintenir en parfaite santé, malgré une propagation s'effectuant pendant de nombreuses années exclusivement par tubercules. Un grand nombre de vieilles variétés existent aujourd'hui et fournissent toujours de bonnes récoltes ; d'autre part, d'autres variétés telles que *Magnum Bonum* sont supposées avoir dégénéré. Or, on s'aperçoit que ces dernières sont généralement couvertes de Mosaïque et d'Enroulement Les nombreuses plantes à rhizomes, stolons, bulbes, tubercules cultivés dans les jardins ne montrent aucun signe de dégénérescence et certaines des herbes sauvages les plus persistantes et les plus envahissantes doivent leur succès à leur reproduction entièrement végétative. Ex. : *Ranunculus*, *Convolvulus*, *Agropyum*.

### Conclusions pratiques.

Les producteurs de semence doivent tacher d'éviter d'introduire des semences infectées provenant d'autres régions et veilleront avec attention à ce que leurs cultures ne voisinent pas avec des plantes atteintes. Détruire toutes les plantes malades et celles situées au voisinage

immédiat de ces dernières. Appliquer un bon insecticide une fois par semaine.

Dans les meilleures régions, il est possible par une extirpation persévérante des pieds malades, d'éliminer entièrement l'Enroulement et la Mosaïque. L'une des branches du « National Farmers-Union » a déjà institué un Comité destiné à présider à cette extirpation et à garantir la vente d'une semence dépourvue de Mosaïque et d'Enroulement. Cette organisation devra s'étendre.

Pour le producteur ordinaire de semence commerciale, les résultats fournis par les recherches mettent en évidence l'importance suprême de la bonne semence. La semence provenant d'une récolte entièrement saine, peut être mise en sûreté et plantée de nouveau à deux, trois reprises ou un plus grand nombre de fois encore, suivant les localités et surtout suivant le nombre des infections qui s'y manifeste. Un observateur entraîné peut, dans le cas d'un grand nombre de variétés, déceler l'infection durant la période de végétation et pourra d'après cela, s'il y a lieu, employer la récolte pour la semence ou pour la production commerciale.

Dans les parcelles où la dégénérescence se produit, il est tout indiqué de renouveler la semence chaque année, mais si cela n'est pas possible, il est préférable de faire un changement de semence radical tous les deux ans plutôt que d'introduire chaque année 50 % de semences nouvelles.

## Paul A. Murphy présente un important Mémoire dans lequel il a condensé les premiers résultats de ses recherches sur l'Enroulement et la Mosaïque, « Some recent work on leaf-roll and mosaïc. »

Des observations effectuées en 1920, en Irlande, ont révélé l'existence des maladies de l'Enroulement et de la Mosaïque, dont le développement est à peu près le même au Nord aussi bien qu'au Midi de l'Ile. Il y a peut-être cependant une exception pour la région de Dublin. Dans l'ensemble, les cultures étaient remarquablement saines ; cependant elles comportaient assez de maladies (notamment la forme moyenne de la Mosaïque) pour permettre les recherches. Dans de très rares cas, plus de 50 % d'Enroulement se rencontrait chez les variétés « British Queen, Up to Date et Arran Victory » et, occasionnellement 80 à 100 % de Mosaïque dans « Burnhouse Beauty, Irish Queen et Irish Chieftain ».

Dans un tableau, Murphy a inscrit les noms d'une trentaine de Pommes de terre en quatre catégories : résistantes, susceptibles à l'Enroulement, résistantes, susceptibles à la Mosaïque.

« Great Scot » figure dans les colonnes des variétés résistantes à l'Enroulement et à la Mosaïque, mais Murphy sait qu'il peut être atteint par la première de ces maladies.

Parmi les résultats obtenus par Murphy dans ses champs d'essais,

citons ceux fournis par l'expérience suivante, qui tend à démontrer la possibilité de la transmission de l'Enroulement à des plantes voisines de celles qui sont affectées de cette maladie. Des plantes de la variété « Président » obtenues à Kew par le Dr Cotton, sont cultivées les unes dans le champ (elles contractent l'Enroulement), les autres dans un isolement relatif (elles restent d'abord saines, et ne montrent que plus tard l'Enroulement primaire qui provient d'une contamination déterminée par le voisinage).

Murphy s'est beaucoup occupé des changements internes introduits par l'Enroulement dans la plante, particulièrement en ce qui concerne la formation de l'amidon dans les feuilles et son transport.

De ces expériences, il semble résulter que dans l'Enroulement secondaire, les feuilles inférieures contiennent régulièrement une abondance d'amidon durant les heures du matin, tandis que les feuilles correspondantes des plantes saines ne contiennent que peu ou pas d'amidon. De 21 variétés ainsi examinées, 19 montraient une accumulation marquées d'amidon dans les feuilles inférieures, tandis que dans deux elle était soit moins prononcée (Abondance), soit irrégulière (Arran Victory).

Murphy fit l'examen de huit variétés qui montraient des états de transition entre l'Enroulement primaire et le secondaire.

Il semble qu'on ne puisse pas toujours se fier sur l'accumulation de l'amidon dans les feuilles inférieures de ces plantes.

D'autre part, il paraît probable que l'existence matinale de l'amidon dans les feuilles inférieures est une indication de l'infection primaire de l'Enroulement.

Les essais de Murphy furent généralement effectués avec des folioles détachées du milieu de la partie moyenne ou postérieure des feuilles sur le côté occidental de la plante vers 10 à 11 heures du matin. Cette heure est assez matinale, du moins en ce qui concerne les feuilles inférieures. Des feuilles saines correspondantes furent toujours utilisées à titre de comparaison. Les folioles furent d'abord bouillies dans l'eau pendant un petit nombre de minutes et furent maintenues dans l'alcool méthylique jusqu'à la décoloration qui se produisit au bout d'environ un jour. Elles furent alors transportées dans une solution de 1 % d'eau iodée où elles furent abandonnées 10 minutes ou davantage. Lorsqu'il est présent, l'amidon apparaît de suite, mais le contraste entre les feuilles saines et malades est accentué par un lavage de deux ou trois heures dans l'eau.

Avec un peu d'expérience on n'a pas besoin de recourir à la décoloration par l'alcool.

On peut même obtenir les mêmes résultats en détachant le soir des feuilles qu'on place dans l'eau. Celles qui sont enroulées conservent leur amidon les autres le perdent en une nuit.

Cette méthode peut être employée pour révéler l'Enroulement dans des échantillons expédiés par la poste.

*Effet du climat sur la Mosaïque.* — L'auteur a constaté (Etats-Unis, Canada) que certaines conditions de sécheresse, telles qu'elles sont réali-

séesdans certaines localités ou saisons,suppriment partiellement ou presque entièrement les symptômes de la Mosaïque. Si les tubercules prélevés sur les végétaux qui ont perdu les caractères pathologiques apparents sont semés dans des milieux favorables à la maladie, cette dernière réapparaît sur les plantes qu'ils constituent. De plus, la Mosaïqne se manifeste dans les produits issus de plantes saines qui ont été cultivées au voisinage de végétaux malades durant la période où toute apparence de la maladie avait disparu. En d'autres termes, l'infection peut se propager depuis les Pommes de terre dans lesquelles la maladie est à l'état latent vers les plantes saines voisines.

Des faits de ce genre ont été observés par Allard et Nishimura dans le cas de la mosaïque du Tabac, ils constatèrent que certaines plantes qui ne montraient aucun symptôme pathologique après infection étaient cependant toujours capables de transmettre la maladie.

Dans le cas de la Pomme de terre cultivée dans certaines conditions de chaleur et de sécheresse au Canada, la température est voisine de l'optimum de végétation (27° C.) de la Pomme de terre et doit dépasser celle qui permet le développement de l'organisme hypothétique de la Mosaïque. Cette dernière conclusion résulte du fait que la maladie se développe surtout à des températures inférieures aux précédentes.

Murphy pense que la cause de la Mosaïque de la Pomme de terre doit être rapportée à un organisme vivant tel que celui auquel Allard attribue la Mosaïque du Tabac. Il adopte la théorie de ce dernier auteur.

La nature parasitaire de la maladie étant admise dans le cas de la Mosaïque du Tabac, elle semble devoir l'être en ce qui concerne la Mosaïque très semblable que l'on trouve chez divers membres de la famille des Solanacées et notamment chez la Tomate et la Pomme de terre. Les trois maladies en question sont plus ou moins transmissibles de l'un à l'autre de ces végétaux et les organismes qui les déterminent sont tout au moins très proches parents. La différence qui se manifeste est comparable à la spécialisation du parasitisme constatée chez d'autres organismes producteurs de maladie de plantes. Dans le cas du Tabac, il résulte du travail d'Allard qu'il existe deux Mosaïques distinctes et cet auteur a suggéré que la mosaïque si commune en Europe sur cette plante ne doit pas être confondue avec la maladie américaine correspondante.

Il se peut donc aussi qu'il existe plusieurs maladies de la Mosaïque de la Pomme de terre.

Les plantes de Pomme de terre du type si commun dans les parcelles, jardins, et même dans les champs du Sud de l'Angleterre doivent-elles leur aspect rouillé et leur improductivité à la Mosaïque sous sa forme extrême ?

Les plantes à assez bon aspect chez lesquelles s'observe la disposition moyenuement tachée de la mosaïque, donnent-elles dans le Sud naissance aux rabougrissements rouillés ?

La question est importante pour tous les cultivateurs de Pomme de terre.

L'auteur décrit les divers types de taches foliaires qu'il a rencontrés dans les cultures anglaises.

Au point de vue des dommages exercés par ces maladies, ces dernières peuvent être classées dans l'ordre suivant : Enroulement, Bronze (sans doute nutrition défectueuse) et Crinkle. La Mosaïque typique est considérée comme négligeable.

Le Crinkle résulte-t-il obtenu de la Mosaïque? D'après les observations faites au Canada, il semble que non. La Mosaïque n'a jamais donné le Crinkle et ce dernier n'est jamais revenu à l'état de Mosaïque dans de bonnes conditions.

Bien plus, alors que dans des conditions de chaleur sèche réalisée dans le Canada central et aussi au sud de l'Angleterre les symptômes ordinaires des taches de la Mosaïque peuvent être supprimés et au Canada, tout au moins, les plantes peuvent croître et fournir une assez bonne récolte, si bien qu'on ne peut les distinguer des végétaux sains, le Crinkle ne disparaît pas dans de telles conditions.

Les faits observés à la Ferme expérimentale centrale du Canada semblent bien indiquer que le Crinkle est une maladie spéciale. Dans un milieu où les récoltes ont été excellentes pendant 15 ans, alors qu'il n'y avait pas de changement de plant, elles sont devenues mauvaises depuis 1906. La sécheresse exceptionnelle qui a régné cette année là ne peut pas être incriminée, car la diminution des récoltes porte même sur les cultures provenant de semences importées depuis lors. Ce fléchissement dans la production est visiblement en rapport avec l'extension du Crinkle qui paraît se comporter comme une maladie infectieuse. Peut être qu'une autre maladie « Leaf-drop » n'est pas non plus étrangère à cet abaissement des récoltes.

Ces maladies ont peut-être été importées avec des tubercules de variétés européennes. L'influence d'un nouveau milieu sur les sortes étrangères doit être également prise en considération.

Les relations entre la Mosaïque et le Crinkle ne sont pas établies. Il se peut que le type de Mosaïque grave avec namisme constitue une partie du complexe Rouille. S'il en est ainsi, ces plantes doivent être capables de revenir dans des conditions plus favorables à une forme tachée plus vigoureuse du type Mosaïque.

### Mesures pratiques de lutte contre les maladies de dégénérescence

On sait très peu de chose à ce sujet. L'arrachage des pieds malades pratiqué de bonne heure, d'une manière persistante et avec soin se montrerait utile, particulièrement si l'on conserve une parcelle de semence isolée (mais non ombragée). Ce procédé ne constitue qu'un palliatif qui, pour beaucoup de nos variétés actuelles, peut ne pas être utile.

On obtiendrait sans doute un bénéfice plus durable en essayant de produire de nouvelles variétés douées de qualités de résistance vis-à-vis de toutes sortes de maladies.

L'apparence du tubercule de semence ne permet pas d'apprécier la valeur de celles de ses qualités qui ont la plus grande influence sur la productivité de la future plante. C'est l'aspect du végétal qui a produit le tubercule qui compte surtout. Etant donné que dans la plupart des cas, le producteur de semence vit très loin de celui qui utilise la semence, ce dernier ne peut pas examiner lui-même la récolte. Il serait nécessaire de trouver un système d'inspection. De telles organisations ont été établies au Canada et dans d'autres contrées. En Hollande, un système d'inspection qui offre les avantages évidents est mis en pratique par les producteurs eux-mêmes, sans doute sous un contrôle. Toute contrée a ses problèmes particuliers, mais sans doute qu'un système approprié peut être greffé sur une organisation déjà existante.

### V. — **Les maladies de la Pomme de terre aux Etats-Unis**

W.-A. Orton, qui dirige l'un des plus importants Services du Bureau of Plant Industry, expose dans un Mémoire intitulé : « New-Work en Potate Diseases in America », les récentes recherches auxquelles les maladies de la Pomme de terre ont donné lieu aux Etats-Unis.

Seuls les Etats voisins du Canada jouissent du climat frais et humide favorable à la Pomme de terre ; la plus grande partie des Etats-Unis représente la zone du Maïs et du Topinambour où la température élevée ne permet de faire entrer la Pomme de terre que dans les cultures de printemps et d'automne.

Sauf dans les Etats du Nord, la culture est spécialisée et concentrée dans un petit nombre de centres qui exportent les pommes de terre à grandes distances : de Floride (dès mars), puis des Carolines, de Virginie, vers les cités du Centre, du Nord et de l'Est.

C'est seulement dans l'extrême Nord, que le *Phytophtora infestans* se montre généralement préjudiciable ; les poudrages cupriques (Sanders) sont efficaces, mais les pulvérisations demeurent le procédé classique, la bouillie bordelaise se montre toujours préférable à la bouillie bourguignonne.

Des troubles de dénutrition dus à une faim de potasse se sont manifestés pendant la guerre, ils disparaissent avec l'apport de cet élément.

La température du sol des Etats dépassant presque toujours l'optimum de la Pomme de terre, les champignons du sol deviennent facilement pathogènes ; le *Rhizectonia* est ubiquiste, divers *Fusarium* sont les fauteurs des fanaisons dans les régions chaudes ; le *Verticillium alboatrum* les remplace vers le Nord-Ouest ; des *Fusarium* sont d'ailleurs

en même temps que le *Phytophtora*, responsables de plusieurs pourritures sèches des tubercules, tandis que le *Pythium debaryanum*, fait pourrir les tubercules récoltés tôt, blessés et exposés à des températures élevées. Les conditions de chaleur et d'humidité excessives exposent encore les tubercules à des pourritures molles d'origine bactérienne.

Les maladies bactériennes de la « Jambe noire » a perdu de sa gravité par suite du contrôle et de la certification des semences ; les tissus affectés sclérifient leur parenchyme médullaire et cortical, et exagèrent la lignification vasculaire (Artschwager).

Le « Wart » (Galle noire, G. verruqueuse) est localisé à quelques villages pensylvaniens ou virginiens.

Les variétés américaines immunes n'ont malheureusement pas, vis-à-vis de la chaleur estivale, la résistance qui rend précieuses les pommes de terre « Rural Nem-Yorker. »

La Mosaïque s'étend du Nord-Est vers les Etats de l'Ouest ; ses symptômes varient d'un lien à l'autre ; la transmission se fait par les tubercules, par des greffes de tubercules ou de tiges, par l'inoculation du suc des plantes malades, en particulier par l'intermédiaire des Pucerons (*Macrosiphum Solanifolii* et *Myzus persicæ*). Les tubercules de semences saines doivent être produits sur des parcelles éloignées de toute plante atteinte de Mosaïque. Toute plante qui manifeste des symptômes de Mosaïque doit être aussitôt éliminée et détruite.

L'Enroulement a fait l'objet d'importants travaux de Schulz et Folsom, longuement analysés ici. L'élimination des plantes contaminées suffit pour obtenir des lots de semences saines.

Et. Foëx et J. Dufrénoy.

Riley. — **Production of seed potatoes in Cumberland and Westmorland.** *Journ. Min. Agr. Londres.* Janv. 1922, p. 903.

Les conditions écologiques optima pour la production des pommes de terre de semence sont : un sol d'alluvions, une température douce (inférieure en moyenne à celle des pays qui achètent les semences), une longue *durée quotidienne d'insolation* (surtout en juin) pour former l'amidon et préserver la plante des maladies cryptogamiques ; des pluies nombreuses, (surtout en avril) et *régulièrement réparties* sans intervalles de sécheresse ; enfin un vallonnement du sol, permettant le drainage, l'établissement de courants d'air nycthéméraux et une meilleure utilisation de la radiation solaire.

Les pommes de terre cultivées aux hautes altitudes risquent moins d'être grillées par le soleil ou de mûrir prématurément et brusquement.

Les conditions climatiques des Comtés de Cumberland et de Westmorland permettent la production d'excellentes semences ; les cultiva-

teurs s'y spécialisent dans la sélection de variétés immunes au *Chrysophlyctis endobiotica*.

J. Dufrénoy.

Krants et Bitby. — Relation of mosaic to running out of potatoes in Minnesota. *The Univ. of Minn. Agr. Exp. Stat. Bul.* 197. St-Paul, sept. 1921.

La dégénérescence des pommes de terre au Minnesota paraît due à la mosaïque qui aboutit au nadnisme (mosaïc-dwarf) et est responsable du « curcly dwarf ». La mosaïque est une maladie ancienne, connue dans le monde sous le nom de « Curl » mais introduite récemment au Minnesota.

Le virus ne passe pas à travers le sol, des racines d'une plante malade à celle d'une plante saine voisine.

L'infection est évitée en abritant les plantes saines des insectes jusqu'au 5 juillet ou en les cultivant à grande distance des plantes malades. Il n'existe ni variétés ni lignées résistantes.

39 auteurs de langue anglaise sont cités, mais les travaux français sont ignorés.

J. Dufrénoy.

Rabaté. — La destruction des mauvaises herbes (Librairie agricole de la Maison Rustique).

Ce livre explique clairement aux cultivateurs les pratiques culturales (assolements, façons, choix des cultures en différents sols) et les modes de traitement chimique capables de lutter contre l'envahissement des mauvaises herbes, définies très justement comme « espèces sauvages ou parfois même espèces cultivées, qui se développent spontanément et en grand nombre dans des cultures qui ne leur sont pas destinées ».

Le Chapitre IV expose l'état de nos connaissances sur les poisons des plantes : acides, bases, sulfure de zinc, sulfate de calcium et engrais employés en solution concentrée : sulfate d'ammoniaque, nitrate de soude, kaïnite. Les arsenites sont déconseillés pour les méprises qu'ils peuvent causer, le cru d'ammoniac pour la trop grande variabilité de sa toxicité. Les fumées toxiques plasmolysent les cellules, fanent les feuilles, mais presque toujours, les plantes reprennent leur végétation normale.

M. Rabaté souhaite de voir étudier méthodiquement l'action des toxiques sur les végétaux, action trop peu connue encore, et qui intéresse autant les physiologistes que les agriculteurs. Les usages du bisulfate de soude seraient utilement multipliés pour débarrasser d'un résidu encombrant nos usines d'acide azotique.

L'action du sulfate de cuivre ou de fer, ou de l'acide sulfurique, est mieux connue ; dans les céréales de printemps on peut, en avril mai,

détruire les ravenelles, les moutardes qui ont 4-6 feuilles, en répandant 800-1000 lit. à l'hectare de l'une des solutions suivantes :

| | |
|---|---|
| Sulfate de cuivre..... | 3-4 % |
| Nitrate de cuivre..... | 2-3 % |
| Sulfate de fer..... | 15-25 % |

Ou en poudrant à la rosée avec 400 kg. de sulfate de fer *anhydre très finement pulvérisé* (poudrages que les poudreuses à traction mises récemment dans le commerce devront rendre facilement exécutables).

Les meilleurs nettoyages s'obtiennent cependant en épandant, en février, après la saison des fortes gelées à glace, 1.000 l. de solution à 10 % d'ac. sulfurique, soit 100 l. d'acide à 65°, qui pèsent 165 kg. et coûtent 60 à 70 fr. par hectare. Encore que la concentration et les doses puissent, sans danger pour le blé, varier entre de grandes limites, il faut déterminer d'abord le poids du litre d'acide commercial, puis fixer une dose *en volume*, d'après les procédés fort simples indiqués (pp. 88-98) et faire des essais préliminaires sur un carré d'expérience.

Le Ch. X étudie les pulvérisateurs pour solutions acides, à dos, construits par Vermorel, ou à traction construits par Garineau, Castaing (dans les usines Beraud et Sudrau, à Bordeaux-Caudéran), Soulesol, Vermorel et Nicolas (Agen) : ces appareils doivent pulvériser en un seul passage 1.500 à 2.000 l. de liquide à l'hectare, avoir une grande largeur de travail et pouvoir se transformer pour traiter les arbres fruitiers.

L'ouvrage se termine par une monographie des mauvaises herbes et des phanérogames parasites ; la bibliographie tient compte des travaux les plus récents, l'illustration est bien choisie et la présentation typographique irréprochable.

J. Dufrénoy.

Imprimerie et Lithographie Lucien Declume, Lons-le-Saunier.